



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 43 01 242 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**D 04 B 21/10**  
D 04 B 21/14  
D 04 B 23/10  
D 04 B 35/00  
D 04 B 35/20  
D 04 G 1/00

21 Aktenzeichen: P 43 01 242.6  
22 Anmeldetag: 19. 1. 93  
43 Offenlegungstag: 21. 7. 94

**DE 43 01 242 A 1**

71 Anmelder:  
Olbo Textilwerke GmbH, 5650 Solingen, DE  
74 Vertreter:  
Türk, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Gille, C., Dipl.-Ing.;  
Hrabal, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Leifert, E.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 40593  
Düsseldorf

72 Erfinder:  
Diestel, Olaf, Dr.-Ing., O-8027 Dresden, DE; Franzke,  
Gerd, Dr.-Ing., O-8027 Dresden, DE; Offermann,  
Peter, Prof. Dr.-Ing.habil., O-8027 Dresden, DE;  
Schinkoreit, Wolfram, Dipl.-Ing., O-8027 Dresden,  
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Einrichtung zur Herstellung textiler Abstandsflächengebilde

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung von strukturierten dreidimensionalen Abstandsflächengebilden, insbesondere Abstandsnetzen. Ausgehend von der Aufgabe - Schaffung eines Verfahrens und einer Einrichtung zur Herstellung strukturierter dreidimensionaler Abstandsflächengebilde mit besonders großen und variablen Abständen und an den Verwendungszweck angepaßten Formen und Strukturen - werden zwei parallel zueinander liegende Teilnetzflächen jeweils aus in Verarbeitungsrichtung angeordneten Netzschenkelfadengruppen und diese quer zur Verarbeitungsrichtung verbindenden Flächenfunktionsfäden erzeugt, wird mindestens ein Abstands-funktionsfaden mit einer Netzschenkelfadengruppe einer Teilnetzfläche verbunden, der Abstands-funktionsfaden aus der Ebene dieser Teilnetzfläche herausgeführt, zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Abstands-funktionsfadens zu einer Schleife kuliert und mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe der anderen Teilnetzfläche verbunden.

**DE 43 01 242 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 029/281

19/42

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung von strukturierten dreidimensionalen Abstandsflächengebilden, insbesondere Abstandsnetzen.

Aus der Fachliteratur ist bekannt, daß Abstandsflächengebilde und Zweiwandflächengebilde nach dem Web- und dem Wirkverfahren hergestellt werden können. Das Spektrum der nach diesen Verfahren erzielbaren Produkteigenschaften ist begrenzt, insbesondere im Hinblick auf den Abstand der beiden außenliegenden Teilflächengebilde.

Durch Anwendung mehrerer Fadensysteme und Ausnutzung bindungstechnischer Möglichkeiten werden nach dem Wirkverfahren textile Strukturen bestehend aus zwei Flächengebilden mit, den Abstand zwischen diesen überbrückenden und haltenden Fadenabschnitten hergestellt, wobei die Anzahl und Verteilung der Überbrückungsfäden sowie die Struktur der Teilflächen nur begrenzt variiert werden kann. Nachteilig dabei ist der im Produkt über Breite und Länge feststehende Abstand der beiden Teilflächengebilde, der durch die Konstruktion der Arbeitsstelle der Maschine determiniert und nur mit sehr hohem Aufwand änderbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens und einer Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung strukturierter dreidimensionaler Abstandsflächengebilde, insbesondere Abstandsnetzen mit besonders großen und variablen Abständen und an den Verwendungszweck angepaßten Formen und Strukturen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch das Kennzeichen der Patentansprüche gelöst; in den Unteransprüchen sind zweckmäßige Ausgestaltungen offenbart.

Vorteilhafterweise sind nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bisher maschinell nicht realisierbare dreidimensionale Netzkonstruktionen bei hoher Strukturvariabilität, Produktivität und Erhöhung der Gebrauchswerteigenschaften herstellbar, die beanspruchungsgerechte Netzstrukturen durch optimale Anordenbarkeit der Netzmaschenschenkel und -stege in der dritten Dimension oder in der zweiten und dritten Dimension zur Lastaufnahme und -verteilung entsprechend der auftretenden Belastungen, der geometrischen Einbaubedingungen und der örtlichen Flächengebildefunktion aufweisen.

Nachfolgend werden die erfindungsgemäßen Lösungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Schematische Darstellung des Verfahrensschrittes: Bildung von Teilnetzflächen (Kettenwirken)

Fig. 2: Schematische Darstellung des Verfahrensschrittes: Herausführung des Abstandsfunktionsfadens aus einer Teilnetzfläche

Fig. 3: Schematische Darstellung des Verfahrensschrittes: Bildung der Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens und Einbindung des kultierten Abstandsfunktionsfadens in die andere Teilnetzfläche

Fig. 4: Schematische Darstellung des Verfahrensschrittes: Erreichen der Ausgangsstellung

Fig. 5a—c: Darstellung der Verfahrensschritte zur Ausbildung von Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens nach einer ersten Variante (Nähwirken)

Fig. 6a—d: Darstellung der Verfahrensschritte zur Ausbildung von Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens nach einer zweiten Variante (Kettenwirken)

Fig. 7: Arbeitsstelle einer Kettenwirkmaschine (Seitenansicht)

Fig. 8: Arbeitsstelle einer Kettenwirkmaschine (Perspektivansicht)

Fig. 9: Nähwirkarbeitsstelle zur Realisierung von Flächenfunktionsfadenreserven/Teilnetzflächen

Fig. 10: Fadenreservebildungssystem

Fig. 11: Kettenwirkarbeitsstelle zur Realisierung von Flächenfunktionsfadenreserven/Teilnetzflächen — Seitenansicht

Fig. 12: Kettenwirkarbeitsstelle zur Realisierung von Flächenfunktionsfadenreserven/Teilnetzflächen — Draufsicht

Fig. 13a; b: Ausbildungsform einer Teilnetzfläche mit Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens (Nähwirken)

Fig. 14a; b: Ausbildungsform einer Teilnetzfläche mit Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens (Kettenwirken)

Fig. 15: Erste Ausbildungsform eines Abstandsnetzes

Fig. 16: Zweite Ausbildungsform eines Abstandsnetzes

In Fig. 1—4 sind die Verfahrensschritte zur Herstellung eines Abstandsflächengebildes in Form eines Abstandsnetzes, bestehend aus zwei parallelen Teilnetzflächen die jeweils aus nebeneinanderliegenden Netzschenkelfadengruppen 5 und Flächenfunktionsfäden 13 mittels des Kettenwirkverfahrens gebildet werden und mindestens einem die Teilnetzflächen verbindenden Abstandsfunktionsfaden 14 schematisch dargestellt.

Die in Verarbeitungsrichtung liegenden Verbindungen der beiden Teilnetze durch den Abstandsfunktionsfaden 14 sind der Übersicht halber in diesen Figuren nicht dargestellt. Desweiteren ist die Variation des Flächenfunktionsfadens 13 in diesen Figuren der Übersicht halber ebenfalls nicht dargestellt. Diese Verfahrensschritte werden separat anhand der Fig. 5 und 6 dargestellt.

Nach dem bekannten Kettenwirkverfahren, in Fig. 1 schematisch dargestellt, werden die Netzschenkelfadengruppen 5 aus Kett- 12, Flächenfunktions- 13 und Abstandsfunktionsfaden 14 in bekannter Weise gebildet. Dabei entsteht durch Fransenlegung der Kettfäden 12 ein stabiler, aus einem Maschenstäbchen bestehender Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung. Zur Bildung des Netzmaschenschenkels quer zur Verarbeitungsrichtung wird ein Flächenfunktionsfaden 13 in bekannter Art und Weise von einer zur anderen, nebenliegenden Netzschenkelfadengruppe 5 geführt und in dieser ein- oder angebunden. In den Fig. 1—4 ist der Flächenfunktionsfaden 13 nicht variabel, d. h. mit keiner Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 versehen; die Ausführung mit Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 ist in den Fig. 5 und 6 dargestellt.

In Fig. 2 ist der Verfahrensschritt dargestellt, bei dem während der Teilnetzflächenbildung auf beiden Fonturen der Abstandsfunktionsfaden 14 aus der jeweiligen Netzschenkelfadengruppe herausgeführt wird.

In Fig. 3 ist der Verfahrensschritt dargestellt, bei dem eine Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens 14 gebildet, der Abstandsfunktionsfaden zu der Netzschenkelfadengruppe 5 der gegenüberliegenden Fontur geführt und in diese eingebunden wird.

Als Funktionsfadenreserve wird eine während der Entstehung eines textilen Netzes im Prozeß der Maschinenbildung aufgebaute und durch die Überführung des textilen Produktes aus seiner Herstellungslage in die

Gebrauchslage (Spreizen) aufhebbare, schlaufenförmige Fadenreserve im Abstandsfunktionsfaden oder im Flächenfunktionsfaden verstanden.

Der in Fig. 4 dargestellte Verfahrensschritt zeigt, daß der Abstandsfunktionsfaden 14 bereits durch eine Maschenbildung in die Netzschenkeladengruppe 5 eingebunden wurde und sich alle Elemente in Ruheposition befinden.

Zur Ausbildung der Funktionsfadenreserven können die Abstandsfunktionsfäden 14 dabei nicht und/oder um gleiche und/oder unterschiedliche Beträge kuliert werden. Der Abstandsfunktionsfaden kann nach Ausbildung der Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens 14 mit der gegenüberliegenden oder mit einer versetzt gegenüberliegenden Netzschenkeladengruppe 5 der anderen Fontur verbunden werden werden.

Die Einbindung der mit Funktionsfadenreserven versehenen Abstandsfunktionsfäden 14 in die gegenüberliegende Teilfläche kann dabei senkrecht zur Ebene der Teilflächen oder in Verarbeitungsrichtung versetzt erfolgen, wobei unter senkrecht eine Einbindung im gleichen Arbeitszyklus und unter versetzt eine Einbindung in einem der nächsten Arbeitszyklen verstanden wird.

Gemäß der Erfindung ist die Bildung von Teilnetzflächen und die An- und Einbindung des Abstandsfunktionsfadens 14 in jeweils einer der beiden Fonturen möglich.

Es ist auch erfindungswesentlich, daß die Teilflächen in einem getrennten Arbeitsgang erzeugt, diese Teilflächen je einer Fontur zugeführt und danach der Abstandsfunktionsfaden 14 auf erfindungsgemäße Art ein- bzw. angebunden wird.

Gleichfalls erfindungswesentlich ist die Ausbildung der Teilflächen entweder als Netz oder als volle textile Fläche.

Das beschriebene Verfahren ist für sich allein oder in Kombination mit einem der nachfolgend beschriebenen Verfahren zur Herstellung einer oder beider Teilnetzflächen mit Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 anwendbar.

In den Fig. 5a bis 5c sind die Verfahrensschritte zur Bildung einer Teilnetzfläche mit Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 an Hand einer Nähwirkarbeitsstelle schematisch dargestellt. Der Nähwirkarbeitsstelle werden die Netzschenkeladengruppen 5, bestehend aus einem Nähfaden 19, einem Stehschußfaden 20 und Flächenfunktionsfäden 13 und einem wegen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellten Abstandsfunktionsfaden 14, in bekannter Weise zugeführt. Dabei entsteht durch Fransenlegung der Nähfäden 19 ein stabiler, aus einem Maschenstäbchen bestehender Netzöffnungsschenkel in Verarbeitungsrichtung, wobei im Prozeß der Maschenbildung die bandförmigen Stehschußfäden 20 sowie die Abstands- 14 und die Flächenfunktionsfäden 13 durchstochen werden können und der Flächenfunktionsfaden mit der Netzschenkeladengruppe 5 verbunden wird. Diese Bildung der Netzöffnungsschenkel in Verarbeitungsrichtung kann in bekannter Weise durch das Weglassen der Stehschußfäden 20, durch die verbundene Anzahl der Maschenstäbchen im Netzmaschenschenkel und bei mehr als einem Maschenstäbchen im Netzmaschenschenkel durch eine andere Bindung der Nähfäden 19 variiert werden.

In Fig. 5a ist der Verfahrensschritt dargestellt, der den Zeitpunkt zeigt, an dem während der Maschenbildung durch eine seitliche Versatzbewegung die Flä-

chenfunktionsfäden 13 nach links aus dem Bereich der Netzschenkeladengruppe 5 herausgeführt werden.

In Fig. 5b ist gezeigt, daß die Unterlegung des Flächenfunktionsfadens 13 unter die benachbarte Schiebernadel und die Ausbildung der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens durch Auslenken der Flächenfunktionsfäden 13 in oder entgegen der Verarbeitungsrichtung und die Bildung einer Schlaufe abgeschlossen sind. Die gebildeten Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 werden freigegeben und gleichzeitig an- bzw. eingebunden und so in der benachbarten Netzschenkeladengruppe 5 fixiert.

Fig. 5c stellt die Bewegung in die Ausgangsstellung dar. Entsprechend der Netzmaschengeometrie erfolgt zu einem geeigneten Zeitpunkt wieder das Herausführen der Flächenfunktionsfäden 13 aus der Netzschenkeladengruppe 5 und ein erneutes Bilden der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13.

Der Flächenfunktionsfaden 13 kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer der nebenliegenden Netzschenkeladengruppen 5 oder in der selben Netzschenkeladengruppe 5 an- bzw. eingebunden werden. Die Bildung der Flächenfunktionsfadenreserven sowie die Einbindung der mit Funktionsfadenreserven versehenen Flächenfunktionsfäden 13 erfolgt analog der Einbindung des Abstandsfunktionsfadens.

Es ist auch möglich, die An- bzw. Einbindung und die Bildung der Netzschenkeladengruppe 5 aus mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Flächenfunktionsfaden 13 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 oder mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Stehschußfaden 20, mindestens einem Flächenfunktionsfaden 13 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 nach dem bekannten Häkelgalonverfahren zu realisieren.

Desweiteren ist es möglich, die An- bzw. Einbindung und die Bildung der Netzschenkeladengruppe 5 aus mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Flächenfunktionsfaden 13 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 oder mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Stehschußfaden 20, mindestens einem Flächenfunktionsfaden 13 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 nach dem bekannten Kettenwirkverfahren zu realisieren.

Das An- bzw. Einbinden sowohl des Flächenfunktionsfadens 13 als auch des Abstandsfunktionsfadens 14 an die Netzschenkeladengruppe 5 kann durch Anstechen des jeweiligen Funktionsfadens bei der Maschenbildung sowie durch dessen Einbindung als Teilschuß oder Masche erfolgen. Es ist auch möglich, die An- bzw. Einbindung durch thermische oder chemische Fixierung zu realisieren.

Letztendlich ist es auch möglich das Ein- bzw. Anbinden des Abstandsfunktions- 14 sowie des Flächenfunktionsfadens 13 durch das bekannte Netzknüpferverfahren zu realisieren.

In den Fig. 6a—d sind die Verfahrensschritte zur Bildung einer Teilnetzfläche mit Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 anhand einer Kettenwirkarbeitsstelle schematisch dargestellt. Die schematische Darstellung in Fig. 6a zeigt, daß der Flächenfunktionsfaden 13 bereits in die nebeneinander liegenden, die Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung bildenden Netzschenkeladengruppen 5 eingebunden ist. Die Netzschenkeladengruppen 5 werden dabei aus Kettfäden 12 und wegen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellten Abstandsfunktionsfäden 14 gebildet. Der nächste Flächenfunktionsfaden 13 wird

von einer Längsseite der zu erzeugenden Teilnetzfläche zur Bildung der anderen, quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden Netzmaschenschenkel zur gegenüberliegenden Längsseite geführt. Dabei wird der Flächenfunktionsfaden 13 an mehreren Stellen temporär fixiert und zwischen den Fixierstellen zur Bildung einer Funktionsfadenreserve zu einer Schleife kuliert.

In Fig. 6b ist die Rastlage, in der der beschriebene Vorgang abgeschlossen ist, dargestellt.

Die schematische Darstellung in Fig. 6c zeigt, daß der kulierte Flächenfunktionsfaden 13 gleichzeitig zu den Netzschenkelgruppen 5 geführt und mittels der Kettfäden 12 an- bzw. eingebunden wird. Nach der An- bzw. Einbindung wird die temporäre Fixierung aufgehoben. Bei diesem Verfahrensschritt ist nach einer ersten Variante eine Zuführung des Flächenfunktionsfadens 13 über die gesamte Breite und die Ein- bzw. Anbindung in einem Arbeitsspiel möglich. Nach einer zweiten Variante wird die Zuführung des Flächenfunktionsfadens 13 und die Ein- bzw. Anbindung auf mehrere Arbeitsspiele verteilt, so daß in der Herstellungslage während des Arbeitsprozesses ein gestufter, zeitweiliger Arbeitsrand entsteht.

In Fig. 6d ist dargestellt, wie der Flächenfunktionsfaden 13 entsprechend des in Fig. 6a dargestellten Verfahrensschrittes zur Bildung des nächsten Netzmaschenschenkels zur Ausgangslängsseite geführt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein endloser Flächenfunktionsfaden 13, wie in Fig. 6a bis 6d dargestellt, oder ein endlicher Flächenfunktionsfaden, welcher an jeder Längsseite von der Funktionsfadenvorratspule 23 getrennt wird, verwendet werden. Dazu ist es notwendig, daß das lose Ende temporär an der Längsseite fixiert wird.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, ein- oder mehrere Flächenfunktionsfäden 13 zu legen und zu kulieren und danach den oder diese Flächenfunktionsfäden 13 gleichzeitig in einem oder mehreren Arbeitsspielen an- bzw. einzubinden. Des weiteren ist es möglich, den Flächenfunktionsfaden 13 zwischen den Fixierstellen nicht und/oder um gleiche und/oder um unterschiedliche Beträge ausulenken, wobei der in Verarbeitungsrichtung nächste Flächenfunktionsfaden 13 auch zum vorhergehenden Flächenfunktionsfaden nicht und/oder um gleiche und/oder unterschiedliche Beträge ausgelenkt werden kann.

Die Bildung der Netzschenkelgruppen 5 und die Ein- bzw. Anbindung erfolgt, wie in Fig. 6a bis 6d dargestellt, nach dem Kettenwirkverfahren aus mindestens einem Kettfaden 12 und mindestens einem nicht dargestellten Abstandsfunktionsfaden 14, wobei es auch möglich ist, die Netzschenkelgruppen 5 nach dem Kettenwirkverfahren aus mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 und mindestens einem Stehschußfaden 20 zu bilden. Die Bildung der Netzschenkelgruppen 5 und die Ein- bzw. Anbindung kann auch nach dem bekannten Nähwirkverfahren aus mindestens einem Nähfaden 19 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 oder aus mindestens einem Nähfaden 19, mindestens einem Stehschußfaden 20 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 erfolgen. Desweiteren ist es möglich, die Netzschenkelgruppen 5 und die Ein- bzw. Anbinden nach dem bekannten Häkelgalonverfahren aus mindestens einem Kettfaden 12 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 oder mindestens einem Kettfaden 12, mindestens einem Stehschußfaden 20 und mindestens einem Abstandsfunktionsfaden 14 zu bilden. Letztend-

lich kann das Einbzw. Anbinden nach dem bekannten Netzknüpferverfahren realisiert werden. Das Ein- und Anbinden kann auch auf thermischem Wege oder auf chemischen Wege erfolgen.

In Fig. 7 ist eine Einrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens mit einer Funktionsfadenreservebildung des Abstandsfunktionsfadens 14 in der Seitenansicht dargestellt, wobei die Verbindung der Netzschenkelgruppen 5, der Flächenfunktionsfäden 13 und des Abstandsfunktionsfadens 14 mittels einer RR-Kettenwirkarbeitsstelle geschieht.

Die Arbeitsstelle besteht dabei aus zwei sich parallel gegenüberstehenden Verfestigungseinrichtungen, wobei jede Verfestigungseinrichtung eine Fontur enthält, und aus einer Vielzahl von Verfestigungsstellen, wobei unter Verfestigungsstelle eine der nebeneinanderliegenden Stellen zur Bildung der Netzmaschenschenkel aus der Netzschenkelgruppe verstanden wird.

Die RR-Kettenwirkarbeitsstelle besteht dabei aus zwei sich parallel gegenüberliegenden Fonturen, wobei jede Fontur aus mehreren zu einer Nadelbarre 1 zusammengefaßten, gemeinsam beweglichen Zungennadeln 2 besteht, aus mehreren als Legeschienen ausgebildeten Fadenführern, mit meist als Lochnadeln ausgebildeten Kettfadenführungselementen 6 für die Kettfäden 12, Flächenfunktionsfadenführungselementen 7 für die Flächenfunktionsfäden 13 und den Abstandsfunktionsfadenführungselementen 8 für die Abstandsfunktionsfäden 14, aus dem, jeder Fontur zugeordneten Fräsblech 9 sowie dem, jeder Fontur zugeordneten Stechkamm 10. Erfindungsgemäß ist der Kettenwirkarbeitsstelle ein mindestens zwischen zwei, sich in den Fonturen gegenüberliegenden Zungennadeln 2 auf mindestens einen Abstandsfunktionsfaden 14 einwirkendes Funktionsfadenreservebildungssystem 11 zugeordnet.

Das Funktionsfadenreservebildungssystem 11 besteht, wie in Fig. 8 dargestellt, aus mehreren, in einer Reihe quer zur Verarbeitungsrichtung über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine angeordneten, in Richtung ihrer Längsachse beweglichen und zusätzlich vertikal schwenkbaren, als Hakennadeln ausgebildeten Elementen zur Funktionsfadenreservebildung 15. Im Funktionsfadenreservebildungssystem 11 ist jedem als Hakennadel ausgebildeten Element zur Funktionsfadenreservebildung 15 ein als Getriebe ausgebildeter Antrieb 16 zur Bewegung der Hakennadel, jedem Antrieb 16 eine Veränderungssteuerung 17 zur Steuerung der Hubbewegung der als Hakennadeln ausgeführten Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 und dem Gesamtsystem eine Musterungssteuerung 18 zur muster gemäßen Steuerung der Veränderungssteuerungen 17 zugeordnet. Als Elemente zur Funktionsfadenreservebildung können auch starre bzw. gemeinsam und/oder gruppenweise und/oder einzeln bewegliche Verdrängerelemente, Platinen, Zungen- bzw. Schiebernadeln, Greifer, Blaströhrchen etc. Verwendung finden.

Die Konstruktion der Netzöffnungsschenkel in Verarbeitungsrichtung kann in bekannter Weise durch die mit einer anderen Anordnungskombination Zungennadeln 2/Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 verbundene Anzahl der Maschenstäbchen im Netzmaschenschenkel und bei mehr als einem Maschenstäbchen im Netzmaschenschenkel durch eine andere Bindung der Kettfäden 12 variiert werden. Die beschriebene Einrichtung ist für sich allein oder in Kombination mit einer der nachfolgend beschriebenen Einrichtungen zur Herstellung eines strukturierten, dreidimensionalen Abstandsflächengebildes mit Funktionsfadenreservebil-

dung des Flächenfunktionsfadens 13 und/oder des Abstandsfunktionsfadens 14 anwendbar, wobei bei der Kombination der Einrichtungen die für die Durchführung des Verfahrens nicht zweckmäßigen Elemente aus den Einrichtungen entfallen.

In Fig. 9 ist eine Einrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens mit einer Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 dargestellt, wobei die Verbindung der Netzschenkelfadengruppe 5 und des Flächenfunktionsfadens 13 mittels einer Nähwirkarbeitsstelle geschieht. Die Nähwirkarbeitsstelle besteht dabei aus mehreren auf einer Nadelbarre 1 zusammengefaßten, gemeinsam beweglichen Schiebernadeln 3, denen jeweils ein Schließdraht 22 zugeordnet ist, aus ein oder mehreren als Legeschiene ausgebildeten Fadenführern, mit meist als Lochnadeln ausgebildeten Nähfadenführungselementen 4 und — wie in der dargestellten Ausführung über den Schiebernadeln 3 angeordnet, mit als Legeröhrchen ausgebildeten Flächenfunktionsfadenführungselementen 7 — aus mehreren jeweils zwischen den Schiebernadeln 3 angeordneten Abschlagelementen 24, sowie aus einer Gegenhalterschiene 25. Erfindungsgemäß ist in der Nähwirkarbeitsstelle ein mindestens zwischen zwei quer zur Verarbeitungsrichtung benachbarten Schiebernadeln 3 auf mindestens einen Flächenfunktionsfaden 13 einwirkendes Funktionsfadenreservebildungssystem 11 angeordnet. In der dargestellten Ausführung besteht es aus mehreren, in einer Reihe fest auf zwei, quer zur Verarbeitungsrichtung über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine reichende, übereinanderliegende, senkrecht zu ihrer Längsachse bewegliche und zusätzlich schwenkbare Barren 26 befestigten, als Hakennadeln ausgebildeten Elementen zur Funktionsfadenreservebildung 15. Im Funktionsfadenreservebildungssystem 11 ist jeder Barre 26 ein als Getriebe ausgebildeter Antrieb 16, jedem Antrieb eine Veränderungssteuerung 17 und dem Gesamtsystem eine Musterungssteuerung 18 zugeordnet.

Fig. 10 zeigt eine weitere, sowohl für die Ausbildung von Funktionsfadenreserven an Flächenfunktionsfäden 13 als auch an Abstandsfunktionsfäden 14 geeignete, mögliche Ausführungsform eines Funktionsfadenreservebildungssystems 11, wobei die Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 einer Reihe fest, auf mehreren, quer zur Verarbeitungsrichtung in einer Reihe nebeneinander angeordneten, senkrecht zu ihrer Längsachse beweglichen und zusätzlich schwenkbaren Barren 26 befestigt und als Hakennadeln ausgeführt sind. Im Funktionsfadenreservebildungssystem 11 ist jeweils jeder Barre 26 ein als Getriebe ausgeführter Antrieb 16 mit zugeordneter Veränderungssteuerung 17 und dem Gesamtsystem eine Musterungssteuerung 18 zugeordnet.

Erfindungsgemäß sind auch andere Anordnungscombinationen der Wirk- bzw. Schiebernadeln 3 mit Funktionsfadenreservebildungssystemen 11 möglich. Als Elemente zu Funktionsfadenreservebildung 15 können auch starre bzw. gemeinsam und/oder gruppenweise und/oder einzeln bewegliche Verdrängerelemente, wie Platinen, Greifer etc. Verwendung finden.

In Fig. 11 ist eine Einrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens mit einer Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 in der Seitenansicht dargestellt, wobei die Verbindung der Netzschenkelfadengruppe 5 und des Flächenfunktionsfadens 13 mittels einer Verfestigungseinrichtung, die als Kettenwirkarbeitsstelle ausgeführt ist, geschieht. Die Kettenwirkarbeitsstelle besteht dabei aus mehreren auf einer Nadelbarre zusammengefaßten, gemeinsam beweg-

lichen Schiebernadeln 3, denen jeweils ein Schließdraht 22 zugeordnet ist, aus ein oder mehreren als Legeschiene ausgebildeten Fadenführern, mit meist als Lochnadeln ausgebildeten Kettfadenführungselementen 6, aus einem zwischen den Schiebernadeln 3 angeordneten Fräsblech 9 sowie dem Stechkamm 10. Erfindungsgemäß ist der Kettenwirkarbeitsstelle ein über mindestens zwei quer zur Verarbeitungsrichtung nebeneinanderliegenden Schiebernadeln 3 wirkendes Funktionsfadeneinlegesystem zugeordnet. In der dargestellten Ausführung besteht es aus mehreren, in einer Reihe fest auf einer, quer zur Verarbeitungsrichtung über die gesamte Arbeitsbreite der Maschine reichenden, um ihre Längsachse drehbaren und senkrecht zu ihrer Längsachse horizontal beweglichen Barre 26 befestigten, als Platinen 21 ausgebildeten Elementen zur Aufnahme des Flächenfunktionsfadens 13 und zur Fixierung der Funktionsfadenreserven und einem sich quer zur Verarbeitungsrichtung über die gesamte Breite der Barre 26 translatorisch mit Rast hin und her bewegendem Funktionsfadenreservebildungssystem 11, während dessen Bewegung der Flächenfunktionsfaden 13 von der mittig zur Arbeitsstelle angeordneten Funktionsfadenvorratspule 23 abgezogen und in die Platinen 21 eingelegt wird. Dem Funktionsfadenreservebildungssystem 11 ist dabei ein drehbar angebrachtes Flächenfunktionsfadenführungselement 7 zugeordnet, das jeweils in Bewegungsrichtung des Funktionsfadenreservebildungssystems 11 gedreht wird. Während des Abzugs des Flächenfunktionsfadens 13 von der Funktionsfadenvorratspule 23 und dem Einlegen desselben in die Platinen 21 wird während der Bewegungsrast durch Absenken des Elementes zur Funktionsfadenreservebildung 15 die Funktionsfadenreserve gebildet. Im Funktionsfadenreservebildungssystem 11 ist dem Element zur Funktionsfadenreservebildung 15 ein als Getriebe ausgebildeter Antrieb 16 und diesem eine Musterungssteuerung 18 zugeordnet, wobei die Musterungssteuerung 18 mit den Steuerungen der anderen Elemente und Systeme der Einrichtung korreliert.

Erfolgt die Zuführung des Flächenfunktionsfadens 13 und die Ein- bzw. Anbindung nicht in einem Arbeitszyklus gleichzeitig, sondern auf mehrere Arbeitszyklen verteilt, sind mehrere Funktionsfadenreservebildungssysteme 11 unter einem Winkel gegenüber der Querarbeitungsrichtung angeordnet. Mit dieser Einrichtung ist dann eine quasikontinuierliche Arbeitsweise möglich.

Fig. 12 zeigt in der Vorderansicht das Funktionsfadeneinlegesystem mit dem Funktionsfadenreservebildungssystem 11 zum Zeitpunkt der Fadenreservebildung zwischen zwei Platinen 21.

Auf die detaillierte Darstellung der anderen bekannten Verfahren (Nähwirken, Häkelgalon, Netzknüpfverfahren) zur Herstellung einer Netzschenkelfadengruppe 5 und die An- bzw. Einbindung des erfindungsgemäß verarbeiteten Flächenfunktionsfadens 13 wird verzichtet, da der Vorgang der Bildung der Netzschenkelfadengruppe 5 und die An- bzw. Einbindung allgemein bekannt ist.

Anhand der Fig. 1—4 wird nachfolgend die Wirkungsweise der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsform der Kettenwirkarbeitsstelle mit dem auf dem Abstandsfunktionsfaden 14 einwirkenden Funktionsfadenreservebildungssystem 11 beschrieben. Fig. 1 zeigt die Draufsicht der Arbeitsstelle nach dem Abschlagen. Die in der Tiefe liegenden Verbindungen der beiden Teilnetze durch den Abstandsfunktionsfaden 14 sind der Übersicht halber in dieser und den folgenden Figuren

nicht mit dargestellt. Der Kettenwirkarbeitsstelle werden die Netzschenkel-fadengruppen 5, bestehend aus den Kett- 12, Flächenfunktions- 13 und Abstandsfunktionsfäden 14 in bekannter Weise zugeführt. Dabei entsteht durch Fransenlegung der Kettfäden 12 ein stabiler, aus einem Maschenstäbchen bestehender Netzöffnungsschenkel in Verarbeitungsrichtung. Das Herausführen der Flächenfunktionsfäden 13 aus den Netzschenkel-fadengruppen 5 und die An- bzw. Einbindung erfolgt analog nach dem in den Fig. 5a bis 5c dargestellten Verfahren nach dem bekannten Kettenwirkverfahren, wobei bei dem hier beschriebenen Verfahren die Flächenfunktionsfäden 13, die in den Teilnetzflächen die anderen, quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden Netzmaschenschenkel bilden, nicht variiert werden und somit in den Teilnetzflächen quer zur Verarbeitungsrichtung gestreckt liegen. Die als nach unten geöffnete Hakennadeln ausgebildeten Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 sind aus ihrer Ruheposition bereits in den Spalt der Arbeitsstelle gefahren. In Fig. 2 ist dargestellt, wie nach einer Maschenbildung auf beiden Fonturen der Abstandsfunktionsfaden 14 durch das Abstandsfunktionsfadenführungselement 8 aus der Netzschenkel-fadengruppe 5 heraus, schräg von der Zungen-nadel 2 weg in den Spalt der Arbeitsstelle geführt wird, um ein Eingreifen des Funktionsfadenreservebildungselementes 15 — der Hakennadel — zu ermöglichen. Die Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 greifen durch ihren Vorschub in den Spalt und durch eine gleichzeitige vertikale Schwenkbewegung den Abstandsfunktionsfaden 14. Wie in Fig. 3 dargestellt, bewegen sich die als Hakennadeln ausgebildeten Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 nach einer weiteren Maschenbildung in Richtung der vorderen Fontur. Das Abstandsfunktionsfadenführungselement 8 führt gleichzeitig den Abstandsfunktionsfaden 14 zur sich an der gegenüberliegenden Fontur befindenden Netzschenkel-fadengruppe 5 und legt ihn unter die Zungen-nadel 2. Fig. 4 zeigt, daß der Abstandsfunktionsfaden 14 bereits durch eine Maschenbildung in die Netzschenkel-fadengruppe 5 eingebunden wurde. Die als Hakennadeln ausgeführten Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 befinden sich in Ruheposition.

Mit der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Einrichtung ist keine Variation des Flächenfunktionsfadens 13 möglich. Bei Variation des Flächenfunktionsfadens 13 wird die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Arbeitsweise der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Einrichtung durch die Arbeitsweise der in den Fig. 9 und 10 oder 11 und 12 gezeigten Einrichtung gemäß Fig. 5a bis 5c oder Fig. 6a bis 6d überlagert. Bei der Überlagerung der Wirkungsweisen entfallen für das Gesamtverfahren nicht zweckmäßige Verfahrensschritte der Einzelverfahren.

In den Fig. 5a—c ist die Wirkungsweise der in den Fig. 9 und 10 gezeigten Ausführungsform der Verfestigungseinrichtung als Nähwirkarbeitsstelle mit dem auf den Flächenfunktionsfaden 13 einwirkenden Funktionsfadenreservebildungssystem 11 schematisch dargestellt. Der Nähwirkarbeitsstelle werden die Netzschenkel-fadengruppen 5, bestehend aus den Näh- 19, Stehschuß- 20 und Flächenfunktionsfäden 13 in bekannter Weise zugeführt. Dabei entsteht durch Fransenlegung der Nähfäden 19 ein stabiler, aus einem Maschenstäbchen bestehender Netzöffnungsschenkel in Verarbeitungsrichtung, wobei im Prozeß der Maschenbildung die bandförmigen Stehschußfäden 20 und die Flächenfunktionsfäden 13 von den Schiebernadeln 3 durchstochen werden können. Fig. 5a zeigt den Zeitpunkt, an

dem während der Maschenbildung durch eine seitliche Versatzbewegung der Flächenfunktionsfadenführungselemente 7 die Flächenfunktionsfäden 13 nach links aus dem Bereich der Netzschenkel-fadengruppe 5 herausgeführt werden. Die als nach unten geöffnete Hakennadeln ausgebildeten Elemente zur Funktionsfadenreservebildung 15 erfassen die Flächenfunktionsfäden 13, indem sie in Richtung der als Lochnadeln ausgebildeten Nähfadenführungselementen 4 bewegt und ihre Hakenenden gleichzeitig durch eine Schwenkbewegung der gesamten Barre 26 nach unten geklappt werden. Die Ausbildung der Funktionsfadenreserven muß dabei mit der Unterlegung des Flächenfunktionsfadens 13 unter die Schiebernadel 3 zw. mit dem Anstechen des Flächenfunktionsfadens 13 durch die Schiebernadel 3 geschlossen sein. In Fig. 5b ist die Unterlegung der Schiebernadeln 3 und die Ausbildung der Funktionsfadenreserven durch die Rückbewegung der Hakennadeln abgeschlossen. Durch eine Schwenkbewegung der Barre 26 nach oben werden die Funktionsfadenreserven freigegeben und gleichzeitig durch die Schiebernadeln 3 an bzw. eingebunden und so in der benachbarten Netzschenkel-fadengruppe 5 fixiert. Fig. 5c stellt die Bewegung des Funktionsfadenreservebildungssystems 11 in Richtung der Schiebernadelspitzen in die Ausgangsstellung dar. Entsprechend der Netzmaschengeometrie erfolgt zu einem geeigneten Zeitpunkt das Herausführen der Flächenfunktionsfäden 13 aus der Netzschenkel-fadengruppe 5 nach rechts und ein erneutes Bilden der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 durch das Funktionsfadenreservebildungssystem 11.

An Kettenwirk- oder Nähwirkarbeitsstellen mit zwei Nadelsystemen bzw. mit als Zungen- oder Spitzennadeln ausgebildeten Wirknadeln oder an Ketten- oder Nähwirkarbeitsstellen mit runder Arbeitsstelle ist die Erfindung gleichermaßen anwendbar.

In den Fig. 6a bis 6d ist die Wirkungsweise der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Einrichtung — zweite Variante eines Verfahrens zur Herstellung einer Teilnetzfläche mit Funktionsfadenreservebildung des Flächenfunktionsfadens 13 — dargestellt. Dabei ist die als Kettenwirkarbeitsstelle ausgeführte Verfestigungseinrichtung schematisch in der Draufsicht dargestellt. Fig. 6a zeigt das Funktionsfadenreservebildungssystem 11 beim Legen des Flächenfunktionsfadens 13 mittels Flächenfunktionsfadenführungselement 7 in die Platinen 21 des Funktionsfadeneinlegesystems, die temporäre Fixierung des Flächenfunktionsfadens 13 in den Platinen 21 und die dabei stattfindende Bildung der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13. Die Schiebernadeln 3 befinden sich dabei im hinteren Totpunkt, so daß die Nadelköpfe unter der Oberkante des Fräsblechs 9 stehen.

In Fig. 6b ist der Vorgang des Legens des Flächenfunktionsfadens 13 und der dabei stattfindenden Bildung der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 abgeschlossen. Das Funktionsfadenreservebildungssystem 11 steht außerhalb des Arbeitsstellenbereiches in Warteposition und das Flächenfunktionsfadenführungselement 7 ist bereits um 180° in die anschließende Bewegungsrichtung geschwenkt.

Fig. 6c stellt die Arbeitsstelle im Moment des Einlegens des Flächenfunktionsfadens 13 dar. Dazu bewegt sich der Stechkamm 10 horizontal nach hinten aus der Arbeitsstelle heraus und die Barre 26 mit den Platinen 21, die den Flächenfunktionsfaden 13 mit den Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 temporär fixiert haben, bewegt sich horizontal in die Arbeitsstelle

hinein. Dabei werden durch eine Drehbewegung der Barre 26 um ihre Längsachse nach oben die Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 über die Oberkante des Fräsbleches 9 gehoben und durch Zurückschwenken der Barre 26 auf die Rückseite des Fräsbleches 9 gebracht. Nach dem anschließenden Einstreichen befindet sich der Flächenfunktionsfaden 13 mit den Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 zwischen Schiebernadelrücken und Kettfaden 12. Während des Einstreichens übernehmen die Platinen 21 die Aufgabe des Stechkammes 10. Anschließend fährt die Barre 26 horizontal aus der Arbeitsstelle heraus, der Stechkamm 10 wieder horizontal hinein, die Kettfäden 12 werden zur Franse gelegt und es wird abgeschlagen. Damit ist der Flächenfunktionsfaden 13 angebunden.

Wie in Fig. 6d dargestellt, bewegt sich nun das Funktionsfadenreservebildungssystem 11 zurück. Dabei wird der Flächenfunktionsfaden 13 wieder in die Platinen 21 der Barre 26 eingelegt und erfindungsgemäß zu muster-  
gemäßen Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 ausgeformt. Gleichzeitig wird in der Arbeitsstelle gemäß der Netzgeometrie ein weiteres Stück der Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung hergestellt.

Auf die Darstellung der Schließdrähte 22, der Funktionsfadenvorratspule 23 und der Mustersteuerung 18 des Funktionsfadenreservebildungssystems 11 wurde in den Fig. 6a bis 6d aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. In Fig. 13a ist eine Teilnetzfläche mit Bildung der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 nach dem Nähwirkverfahren in Herstellungslage und in Fig. 13b in Gebrauchslage dargestellt.

Fig. 13a zeigt, daß Stehschußfäden 20, Näh- 19 und Flächenfunktionsfäden 13 die Netzschenkelfadengruppen 5 bilden und damit in der bereits beschriebenen Weise die Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung. Die wechselweise in zwei benachbarten Netzschenkelfadengruppen 5 an- oder eingebundenen Flächenfunktionsfäden 13 bilden die Funktionsfadenreserven.

Fig. 13b stellt die textile Teilnetzfläche in Gebrauchslage dar. Die Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 sind aufgehoben, die Flächenfunktionsfäden 13 sind ausgestreckt und bilden somit vorzugsweise quer zur Verarbeitungsrichtung liegende Netzmaschenschenkel.

Es ist erkennbar, daß, von links nach rechts betrachtet, zwischen der ersten und zweiten Netzschenkelfadengruppe 5 der Flächenfunktionsfaden 13 in Verarbeitungsrichtung um einen abnehmenden Betrag ausgelenkt bzw. nicht ausgelenkt, d. h. unterschiedliche Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 gebildet, zwischen der zweiten und dritten Netzschenkelfadengruppe 5 der Flächenfunktionsfaden 13 um gleiche Beträge ausgelenkt, d. h. gleiche Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 gebildet und zwischen der dritten und vierten Netzschenkelfadengruppe 5 nicht ausgelenkt, d. h. keine Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 gebildet werden. Aus dieser Konstellation ergibt sich ein Produkt in Gebrauchslage wie es Fig. 13b zeigt.

Fig. 14a zeigt die Ausbildungsform einer Teilnetzfläche mit Bildung der Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens 13 nach dem Kettenwirkverfahren bei dem der letzte Flächenfunktionsfaden 13 quer zur Verarbeitungsrichtung zuerst nicht, dann um einen kleinen Betrag und zuletzt um einen größeren, zum vorhergehenden Betrag unterschiedlichen Betrag ausgelenkt

wurde. Die nachfolgenden Flächenfunktionsfäden 13 werden quer zur Verarbeitungsrichtung und auch gegenüber dem in Verarbeitungsrichtung vorhergehenden Flächenfunktionsfaden 13 um unterschiedliche Beträge, wobei der Betrag auch Null sein kann, ausgelenkt.

Fig. 14b stellt die Teilnetzfläche mit gestreckten Flächenfunktionsfäden 13 dar. Es ist erkennbar, daß durch die unterschiedlichen Auslenkungen quer und in Verarbeitungsrichtung jede denkbare Netzstruktur erreichbar ist. Es ist auch erkennbar, daß eine Netzbreite, die über der Arbeitsbreite liegt, erzielbar ist.

Auf die Darstellung der Abstandsfunktionsfäden 14 wurde in den Fig. 13 und 14 aufgrund der besseren Übersichtlichkeit verzichtet.

Fig. 15 stellt eine mögliche Struktur eines Abstandsnetzes dar. Die Flächenfunktionsfäden 13 sind in den Teilnetzflächen mit in Kettrichtung konstantem Abstand voneinander ein- bzw. angebunden. Die Verteilung der Abstandsfunktionsfäden 14 innerhalb des Abstandsnetzes ist gleichmäßig, die Abstandsfunktionsfäden 14 sind zusammen mit den Flächenfunktionsfäden 13 in den beiden Teilnetzflächen ein- bzw. angebunden, so daß der Abstand der Abstandsfunktionsfäden 14 untereinander in Verarbeitungsrichtung einer Netzmaschenlänge und der Abstand untereinander quer zur Verarbeitungsrichtung einer Netzmaschenbreite entspricht. In der hinteren Teilnetzfläche wurde der Flächenfunktionsfaden 13 nicht variiert, alle Netzmaschen haben die gleiche Größe. Die Abstandsfunktionsfäden 14 wurden in der Mitte des Abstandsnetzes durch Bildung von Funktionsfadenreserven des Abstandsfunktionsfadens 14 in ihrer Länge modifiziert, die vordere Teilnetzfläche durch Bildung von Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 an die, durch die Funktionsfadenreserven des Abstandsfunktionsfadens 14 vorgegebene Geometrie angepaßt und so eine "Beule" in der vorderen Teilnetzfläche des Abstandsnetzes erzeugt.

Fig. 16 stellt eine weitere mögliche Struktur eines Abstandsnetzes dar. Die Abstandsfunktionsfäden 14 sind innerhalb des Abstandsnetzes so angeordnet, daß quer zur Verarbeitungsrichtung von links nach rechts der Abstand der Abstandsfunktionsfäden 14 untereinander vom ersten zum zweiten sechs Netzmaschenbreiten, vom zweiten zum dritten und vom dritten zum vierten jeweils fünf Netzmaschenbreiten und vom vierten zum fünften wieder sechs Netzmaschenbreiten ausmacht, der Abstand der Abstandsfunktionsfäden 14 untereinander in Verarbeitungsrichtung jeweils vier Netzmaschenlängen beträgt. In der hinteren Teilnetzfläche wurde der Flächenfunktionsfaden 13 nicht variiert, alle Netzmaschen haben die gleiche Größe. Die Abstandsfunktionsfäden 14 wurden in der Mitte des unteren Teiles des Abstandsnetzes durch Bildung von Funktionsfadenreserven des Abstandsfunktionsfadens 14 in ihrer Länge modifiziert, die vordere Teilnetzfläche durch Bildung von Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens 13 an die, durch die Funktionsfadenreserven des Abstandsfunktionsfadens 14 vorgegebene Geometrie angepaßt und so eine Viertelkugel in die vordere Teilnetzfläche des Abstandsnetzes eingearbeitet.

#### Bezugszeichenaufstellung

- 1 Nadelbarre
- 2 Zungennadel
- 3 Schiebernadel
- 4 Nähfadenführungselement



5	Netzschenkelfadengruppe	
6	Kettfadenführungselement	
7	Flächenfunktionsfadenführungselement	
8	Abstandsfunktionsfadenführungselement	
9	Fräsblech	5
10	Stechkamm	
11	Funktionsfadenreservebildungssystem	
12	Kettfaden	
13	Flächenfunktionsfaden	
14	Abstandsfunktionsfaden	10
15	Element zur Funktionsfadenreservebildung	
16	Antrieb	
17	Veränderungssteuerung	
18	Mustersteuerung	
19	Nähfaden	15
20	Stehschußfaden	
21	Platine	
22	Schließdraht	
23	Funktionsfadenvorratsspule	
24	Abschlagelement	20
25	Gegenhalterschiene	
26	Barre	

## Patentansprüche

## 1. Verfahren zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsflächengebilde, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwei parallel zueinander liegende Teilnetzflächen jeweils aus in Verarbeitungsrichtung angeordneten Netzschenkelfadengruppen und diese quer zur Verarbeitungsrichtung verbindenden Flächenfunktionsfäden erzeugt werden
- mindestens ein Abstandsfunktionsfaden mit einer Netzschenkelfadengruppe einer Teilnetzfläche verbunden,
- der Abstandsfunktionsfaden aus der Ebene dieser Teilnetzfläche herausgeführt, zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens zu einer Schleife kuliert und
- mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe der anderen Teilnetzfläche verbunden wird.

## 2. Verfahren zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsflächengebilde, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwei parallel zueinander liegende Teilnetzflächen aus jeweils mehreren nebeneinander liegenden, die Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung bildende Netzschenkelfadengruppen und mehreren Flächenfunktionsfäden erzeugt werden, wobei
- mindestens ein Flächenfunktionsfaden mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe verbunden,
- der Flächenfunktionsfaden quer zur Verarbeitungsrichtung zur Bildung der anderen, quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden Netzmaschenschenkel aus der Netzschenkelfadengruppe herausgeführt,
- mindestens ein Flächenfunktionsfaden zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens zur Schleife kuliert und
- der Flächenfunktionsfaden mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe

verbunden wird, und

- mindestens ein Abstandsfunktionsfaden mit einer Netzschenkelfadengruppe einer Teilnetzfläche verbunden,
- der Abstandsfunktionsfaden aus der Ebene dieser Teilnetzfläche herausgeführt, zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens zu einer Schleife kuliert und
- mit mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe der anderen Teilnetzfläche verbunden wird.

## 3. Verfahren zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsflächengebilde, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwei parallel zueinander liegende Teilnetzflächen aus jeweils mehreren nebeneinander liegenden, die Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung bildende Netzschenkelfadengruppen und mehreren Flächenfunktionsfäden erzeugt werden, wobei

— ein Flächenfunktionsfaden von einer Längsseite des zu erzeugenden Flächengebildes zur Bildung der anderen, quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden Netzmaschenschenkel zur gegenüber liegenden Längsseite des zu erzeugenden Flächengebildes geführt,

— der Flächenfunktionsfaden dabei an mindestens zwei, quer zur Verarbeitungsrichtung nebeneinander angeordneten Fixierstellen quer zur Verarbeitungsrichtung temporär in seiner Lage fixiert,

— der Flächenfunktionsfaden dabei zur Bildung von Funktionsfadenreserven des Flächenfunktionsfadens zwischen zwei, quer zur Verarbeitungsrichtung angeordneten Fixierstellen zu mindestens einer Schleife kuliert,

— der mit mindestens einer Funktionsfadenreserve des Flächenfunktionsfadens versehene und quer zur Verarbeitungsrichtung temporär fixierte Flächenfunktionsfaden gleichzeitig an mindestens zwei nebeneinander liegenden Netzschenkelfadengruppen an- bzw. eingebunden,

— die temporäre Fixierung des Flächenfunktionsfadens aufgehoben wird, und

— mindestens ein Abstandsfunktionsfaden mit einer Netzschenkelfadengruppe einer Teilnetzfläche verbunden,

— der Abstandsfunktionsfaden aus der Ebene dieser Teilnetzfläche herausgeführt, zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens zu einer Schleife kuliert und

— mit mindestens einer Netzschenkelfadengruppe der anderen Teilnetzfläche verbunden wird.

## 4. Verfahren zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsflächengebilde, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwei parallel zueinander liegende Teilflächen zugeführt,
- mindestens ein Abstandsfunktionsfaden mit einer Teilfläche verbunden,
- der Abstandsfunktionsfaden aus der Ebene



dieser Teilfläche herausgeführt, zur Bildung einer Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens zu einer Schleife kulierte und

— mit der anderen Teilfläche verbunden wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeführten Teilflächen geschlossene textile Flächen sind. 5
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzschenkelfadengruppe nach dem Kettenwirk- oder Nähwirkverfahren erzeugt wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Flächenfunktionsfäden mit den Netzschenkelfadengruppen durch Einbinden als Maschen, oder durch Anbinden, oder durch Anstechen oder durch chemisches oder thermisches Verbinden erfolgt. 15
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Abstandsfunktionsfäden mit den Teilflächen durch Einbinden als Maschen, oder durch Anbinden, oder durch Anstechen oder durch chemisches oder thermisches Verbinden erfolgt. 20
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandsfunktionsfaden nach Ausbildung der Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens mit der gegenüberliegenden Netzschenkelfadengruppe der anderen Fontur verbunden wird. 25
10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandsfunktionsfaden nach Ausbildung der Funktionsfadenreserve des Abstandsfunktionsfadens mit einer versetzt gegenüberliegenden Netzschenkelfadengruppe der anderen Fontur verbunden wird. 30
11. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenfunktionsfäden nicht und/oder um gleiche und/oder um unterschiedliche Beträge kulierte werden. 35
12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsfunktionsfäden nicht und/oder um gleiche und/oder um unterschiedliche Beträge kulierte werden. 40
13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kulierten Abstandsfunktionsfäden mit der gegenüberliegenden Teilfläche senkrecht zur Ebene der Teilflächen verbunden werden. 45
14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die kulierten Abstandsfunktionsfäden mit der gegenüberliegenden Teilfläche in 50
- Verarbeitungsrichtung versetzt verbunden werden. 50
15. Einrichtung zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsfächengebilde aus zwei Teilflächen, mit mindestens einer Flächenfunktionsfadenzuführung und mindestens einer Kettfadenzuführung und/oder mindestens einer Nähfadenzuführung und/oder mindestens einer Stehschußfadenzuführung je Teilfläche und mindestens einer Abstandsfunktionsfadenzuführung und in zwei parallel zueinander, quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden Reihen nebeneinander angeordneten, aus den Netzschenkelfadengruppen die Netzmaschenschenkel in Verarbeitungsrichtung bildenden Verfestigungsstellen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei sich in der Tiefe gegenüber stehenden Verfestigungsstellen mindestens ein, auf den Abstandsfunktionsfaden (14) einwirkendes, den Abstand zwischen den gegenüberliegenden Verfestigungs-

einrichtungen überbrückendes Abstandsfunktionsfadenzuführungselement (8) zugeordnet und mindestens zwei sich gegenüberliegenden Verfestigungsstellen mindestens ein zwischen ihnen auf den Abstandsfunktionsfaden (14) einwirkendes, mit Elementen zur Bildung der Funktionsfadenreserve (15) versehenes, steuerbares Funktionsfadenreservebildungssystem (11) zugeordnet ist.

16. Einrichtung zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsfächengebilde nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zweier nebeneinander liegender Verfestigungsstellen jeder Teilfläche der Länge eines quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden unkulierten Netzmaschenschenkels entspricht, jeder Verfestigungseinrichtung mindestens ein, auf den Flächenfunktionsfaden (13) einwirkendes, den Abstand zwischen den nebeneinanderliegenden Verfestigungsstellen überbrückendes Flächenfunktionsfadenzuführungselement (7) zugeordnet ist und jeder Verfestigungseinrichtung mindestens ein zwischen zwei nebeneinander liegenden Verfestigungsstellen, auf den Flächenfunktionsfaden (13) einwirkendes, mit Elementen zur Funktionsfadenreservebildung versehenes, steuerbares Funktionsfadenreservebildungssystem (11) zugeordnet ist.

17. Einrichtung zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsfächengebilde nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zweier nebeneinander liegender Verfestigungsstellen jeder Teilfläche der Länge eines quer zur Verarbeitungsrichtung liegenden unkulierten Netzmaschenschenkels entspricht, jeder Verfestigungseinrichtung mindestens ein, den Abstand zwischen den nebeneinanderliegenden Verfestigungsstellen überbrückendes, den Flächenfunktionsfaden (13) temporär fixierendes und den Flächenfunktionsfaden (13) einlegendes Flächenfunktionsfadeneinlegesystem zugeordnet ist und diesem mit Fixierstellen versehenen Flächenfunktionsfadeneinlegesystem ein mindestens zwischen zwei nebeneinander liegenden Fixierstellen, auf den Flächenfunktionsfaden (13) einwirkendes, mit Elementen zur Funktionsfadenreservebildung (15) versehenes, steuerbares Funktionsfadenreservebildungssystem (11) zugeordnet ist.

18. Einrichtung zur Herstellung textiler, netzartiger Abstandsfächengebilde nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei separate Einrichtungen zur Herstellung von textilen Flächegebilden vorhanden sind.

19. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigungseinrichtung eine Kettenwirkarbeitsstelle ist.

20. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigungseinrichtung eine Nähwirkarbeitsstelle ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigungseinrichtung eine Knüpfarbeitsstelle ist.

22. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigungseinrichtung eine Häkelgalonarbeitsstelle ist.

23. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigung durch thermisches Verbinden geschieht.

24. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verfestigung durch chemi-

sches Verbinden geschieht.

25. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsstelle eben ausgebildet ist.

26. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsstelle rund ausgebildet ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionsfadenreservebildungssystem (11) einen Antrieb (16) enthält, dem eine Veränderungssteuerung (17) und/oder eine Mustersteuerung (18) zugeordnet ist, welche mit den Steuerungen der Einrichtung korellieren.

28. Einrichtung nach Anspruch 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur Realisierung unterschiedlicher, voneinander abhängiger Funktionsfadenreserven das Funktionsfadenreservebildungssystem (11) mit geometrisch unterschiedlich ausgebildeten Elementen, wie Nadeln, Häkchen, Greifer, Verdrängerorgane, Platinen, Luftblasröhrchen u.ä. ausgestattet ist.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

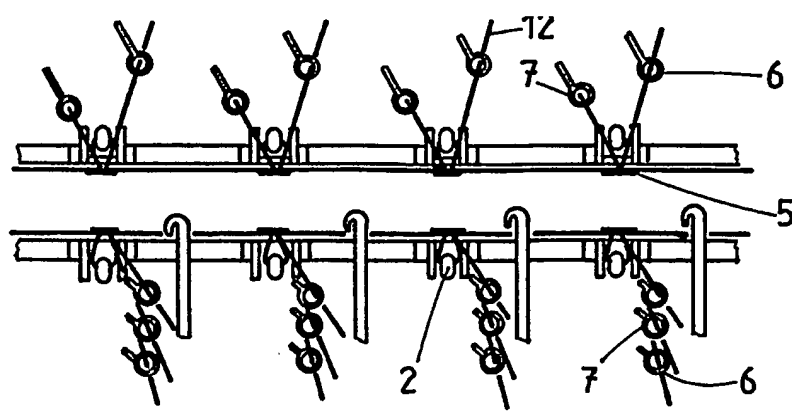


FIG. 1

\*

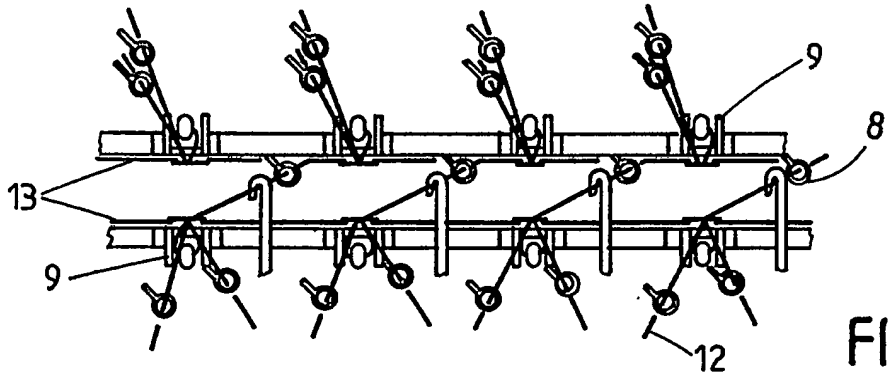


FIG. 2

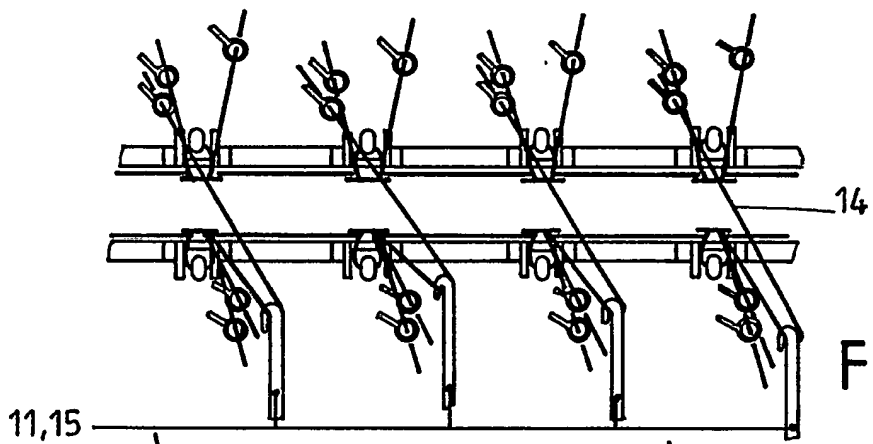


FIG. 3

\*

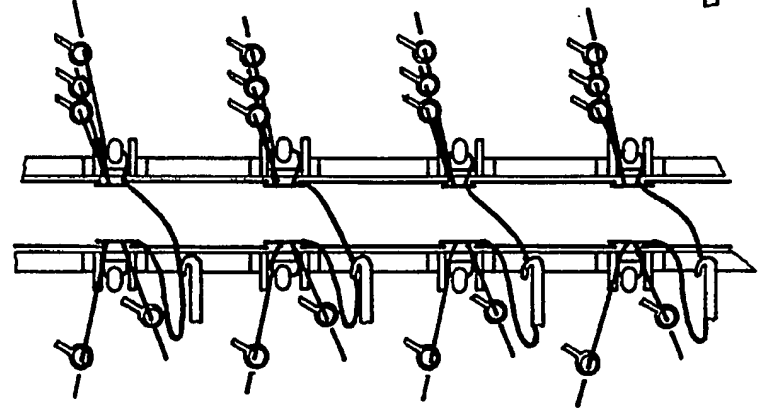


FIG. 4

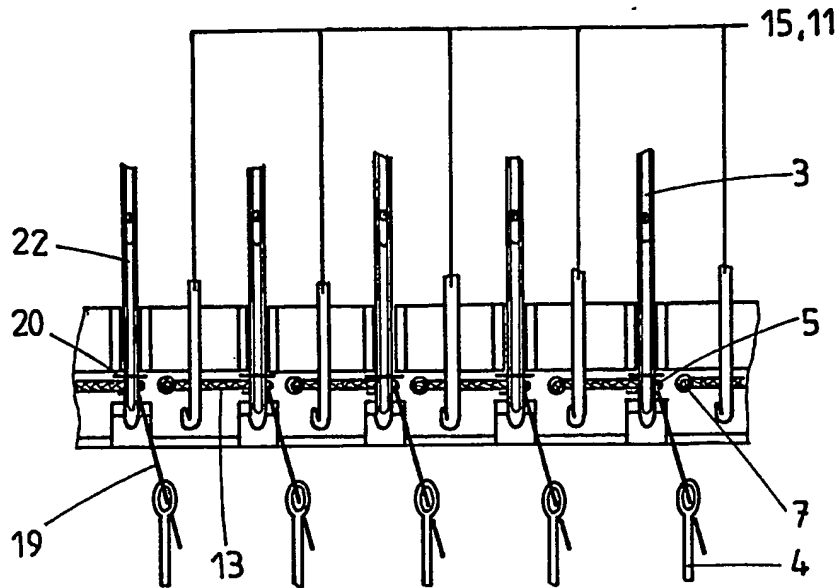


FIG. 5a

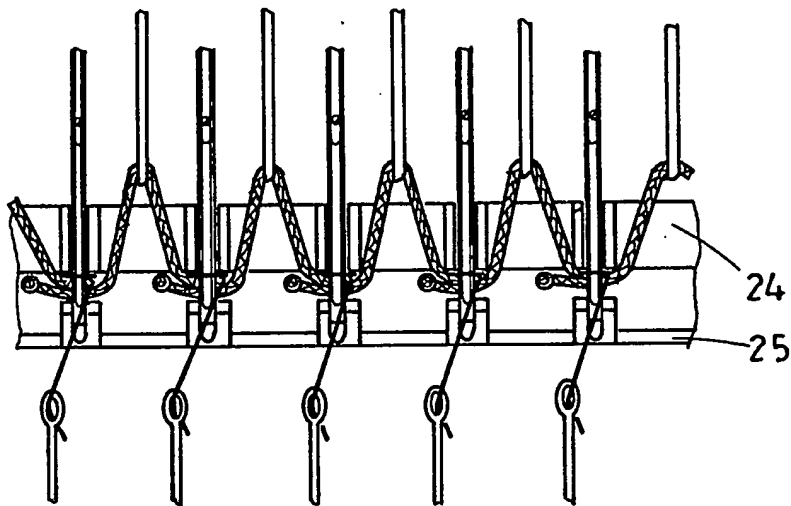


FIG. 5b

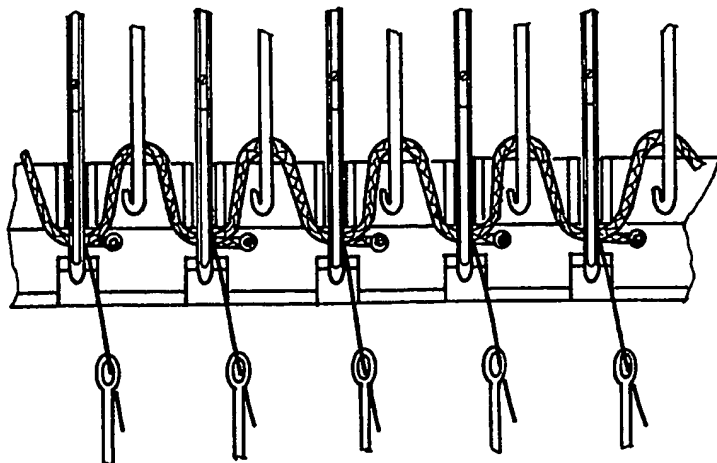


FIG. 5c

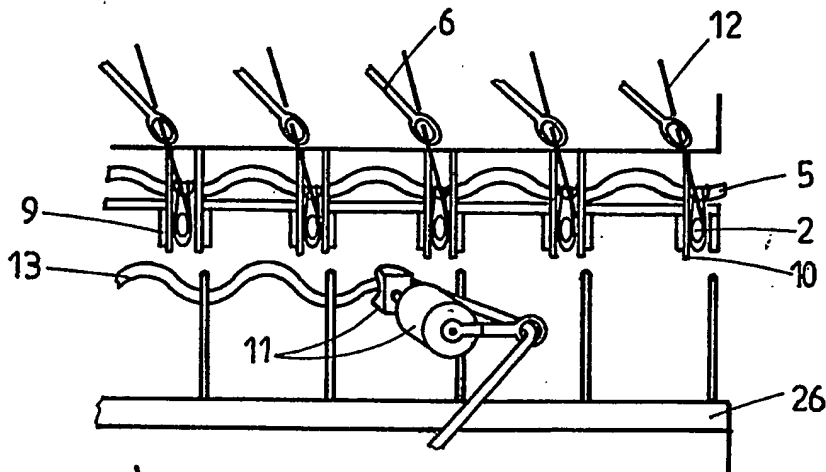


FIG. 6a

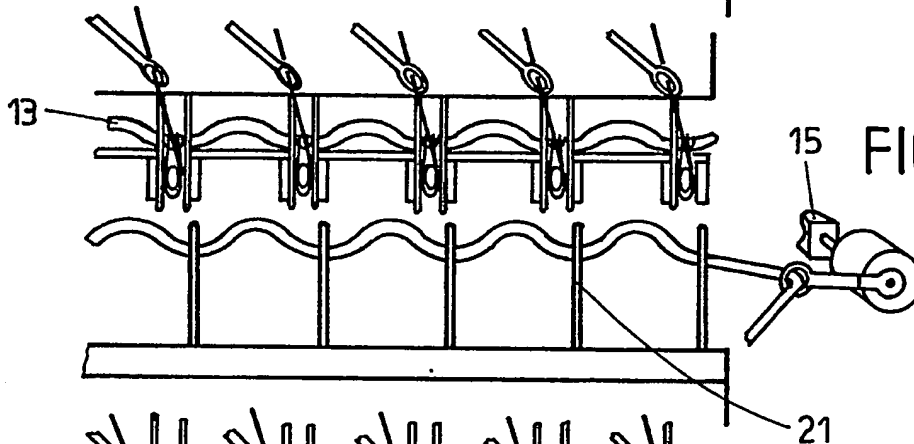


FIG. 6b

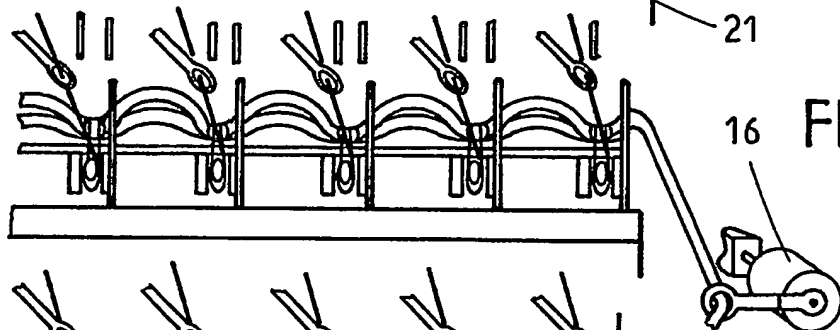


FIG. 6c

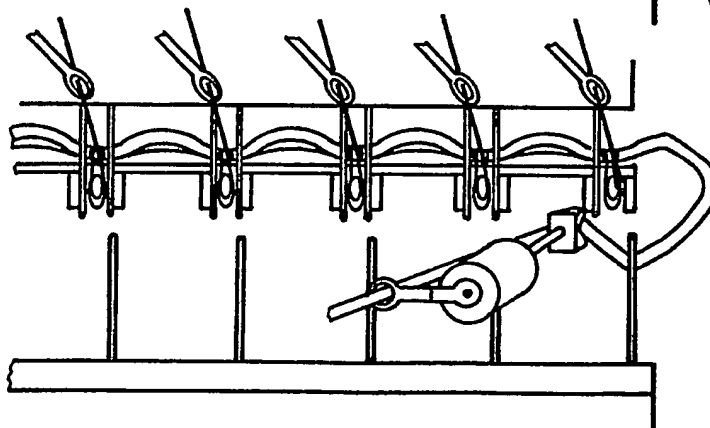


FIG. 6d

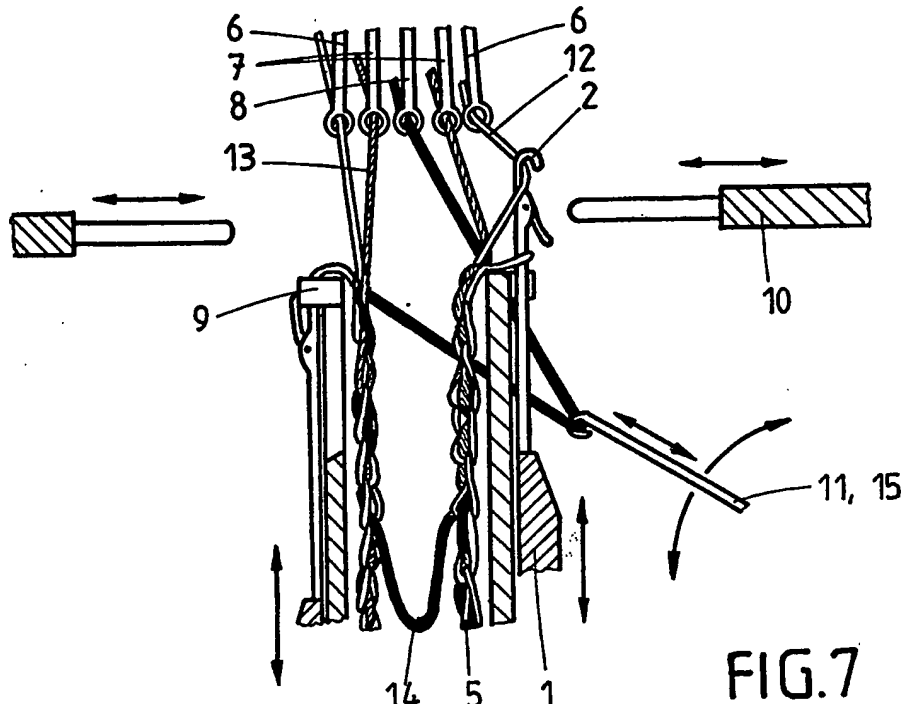


FIG. 7

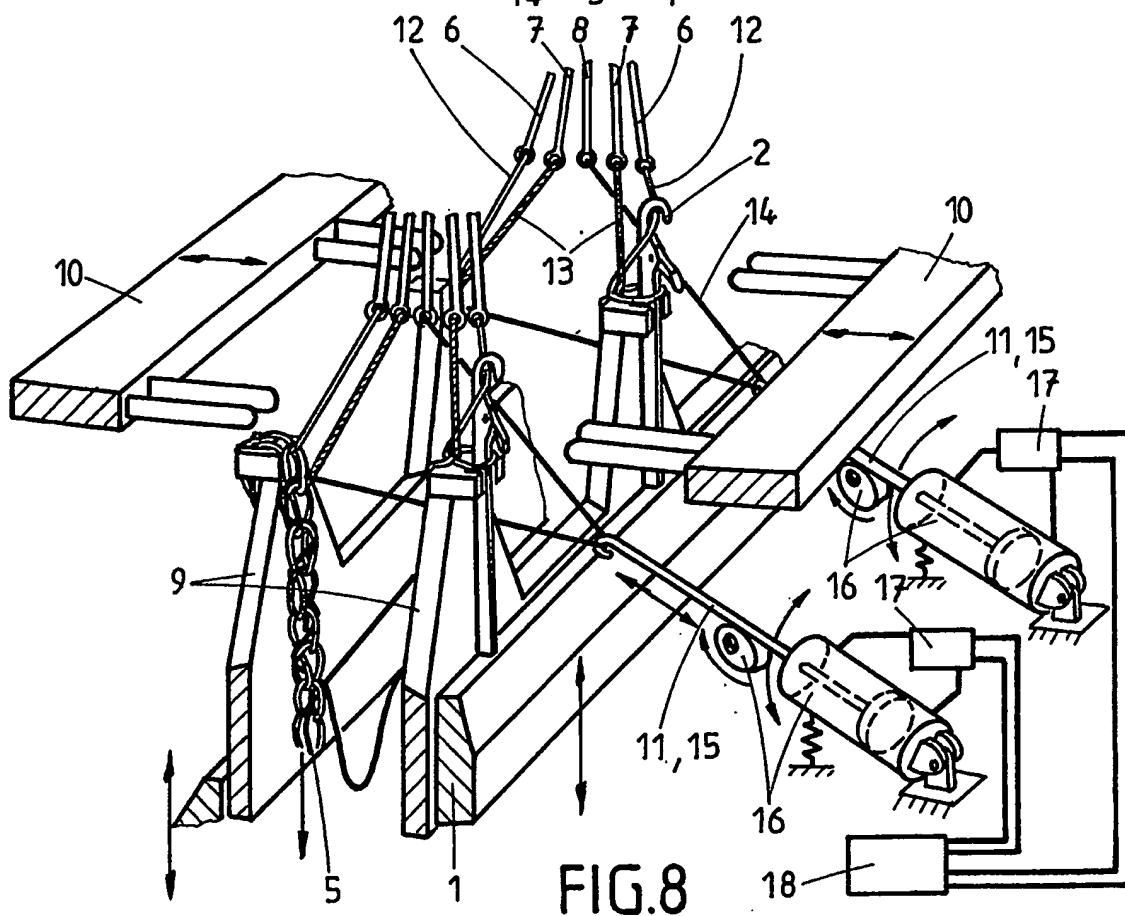


FIG. 8

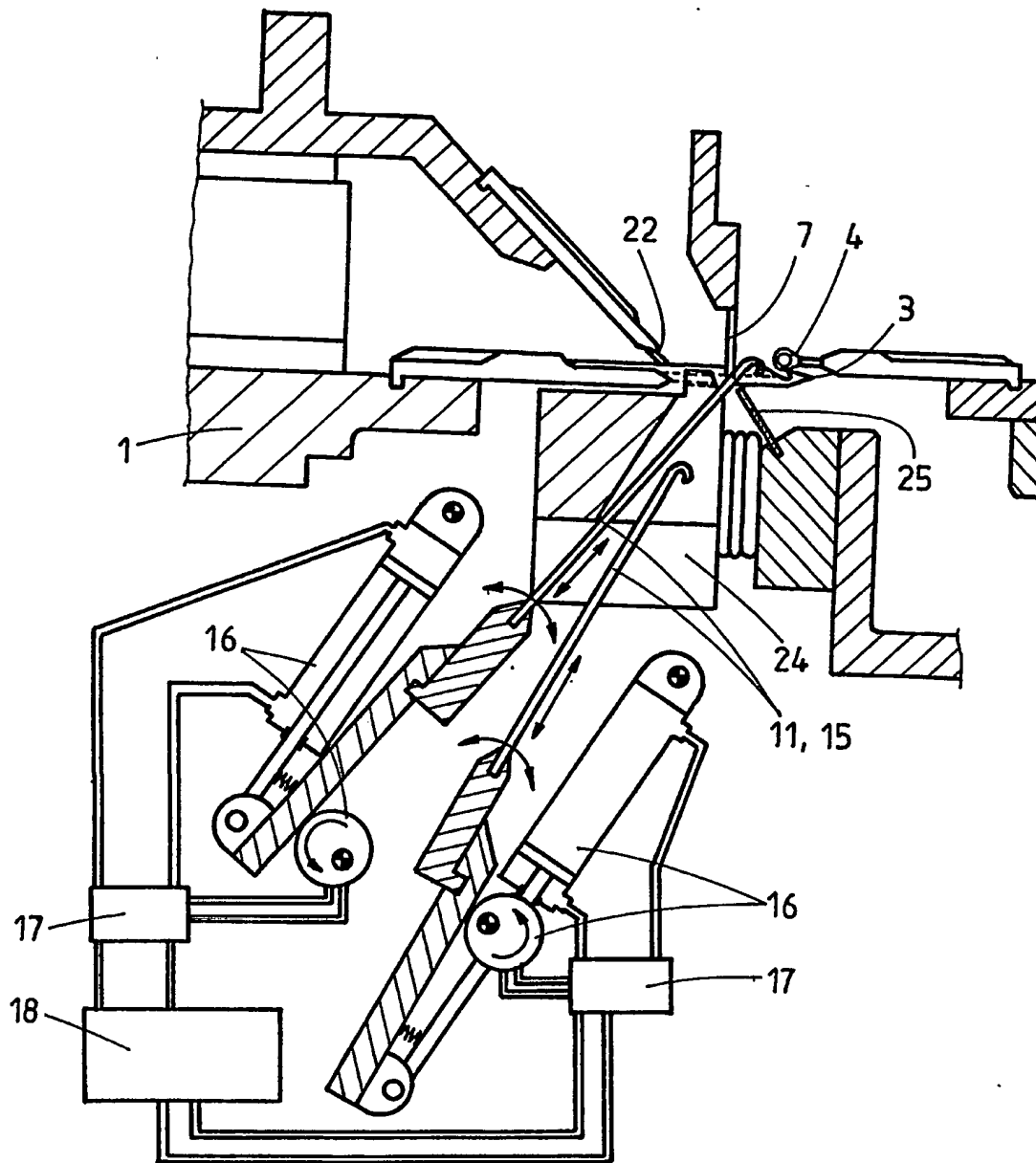


FIG. 9



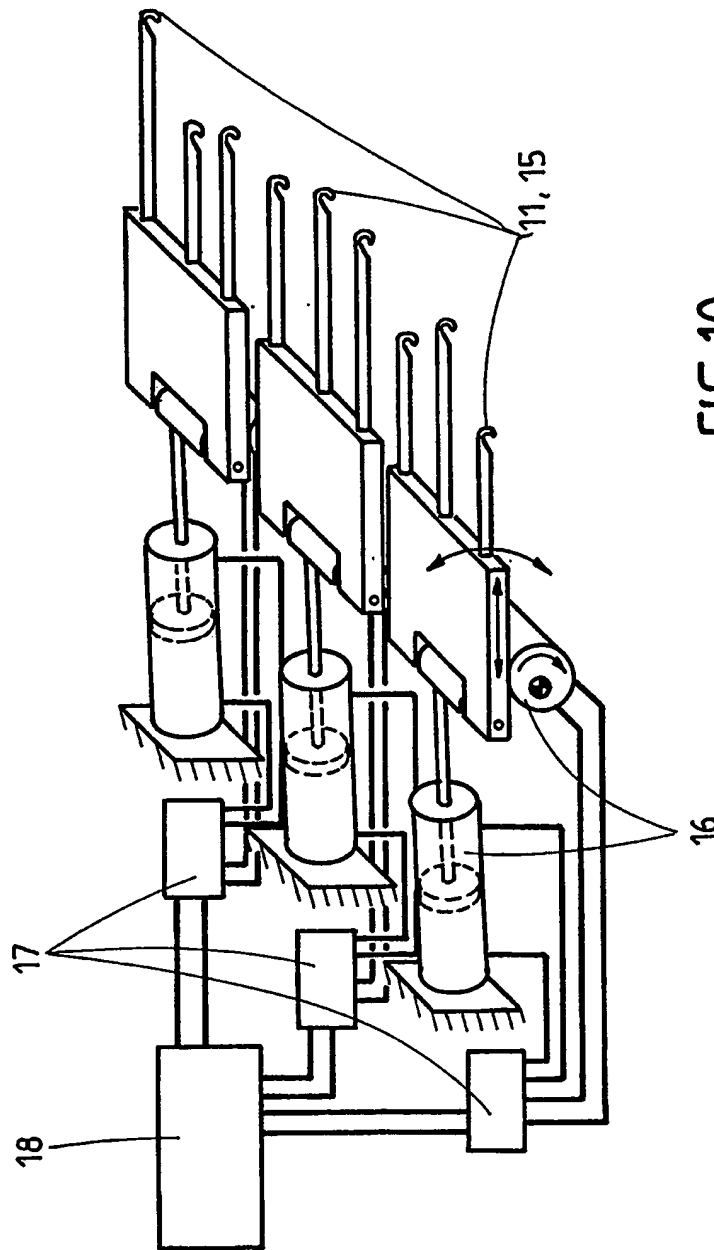


FIG. 10

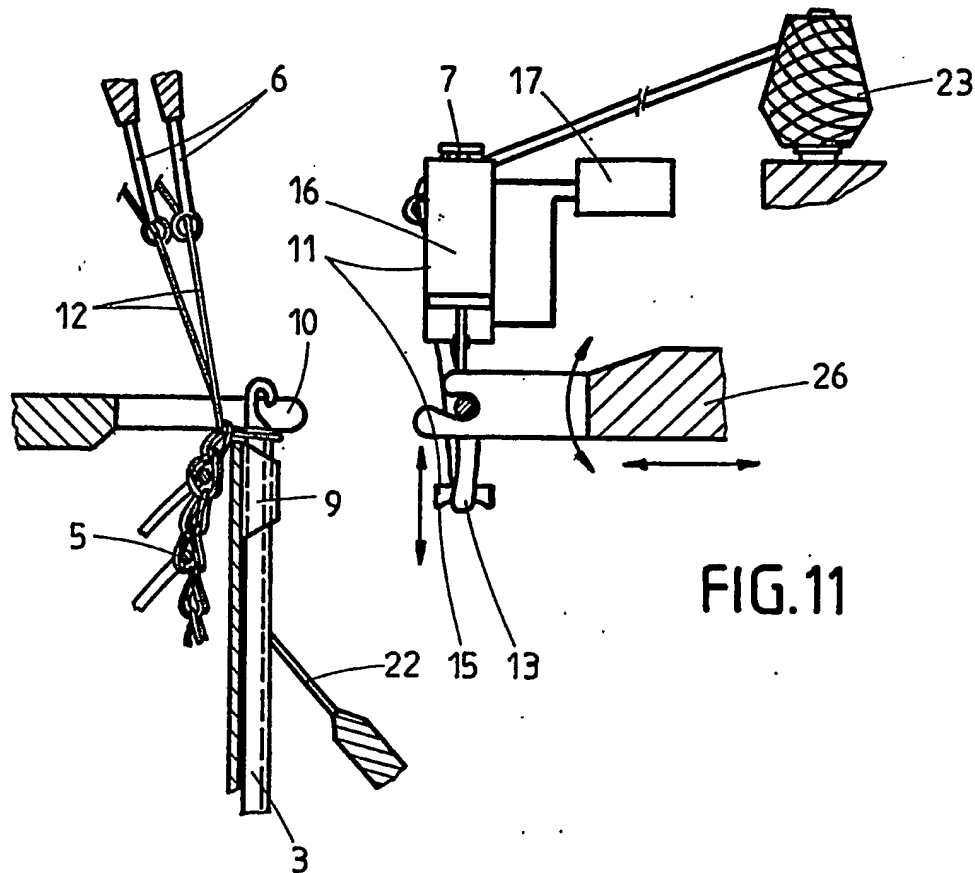


FIG. 11

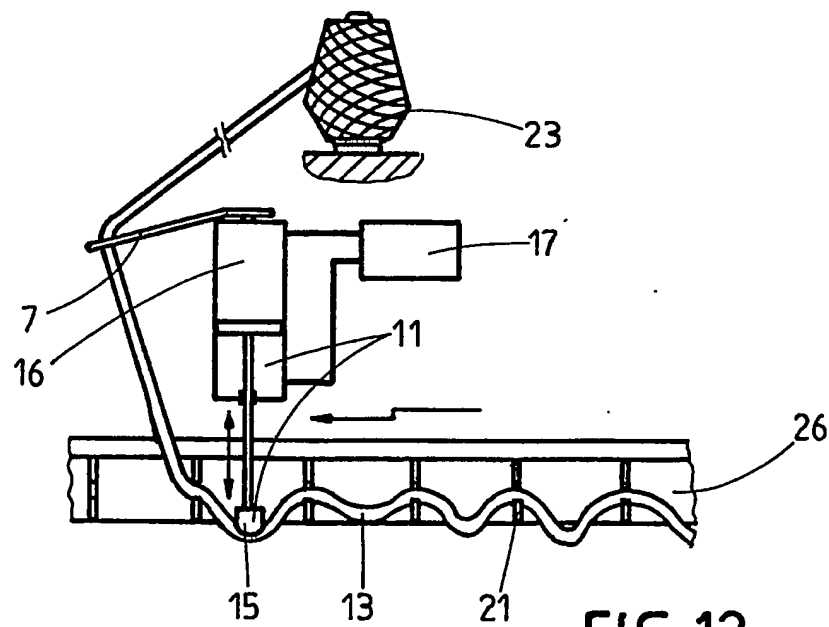


FIG. 12

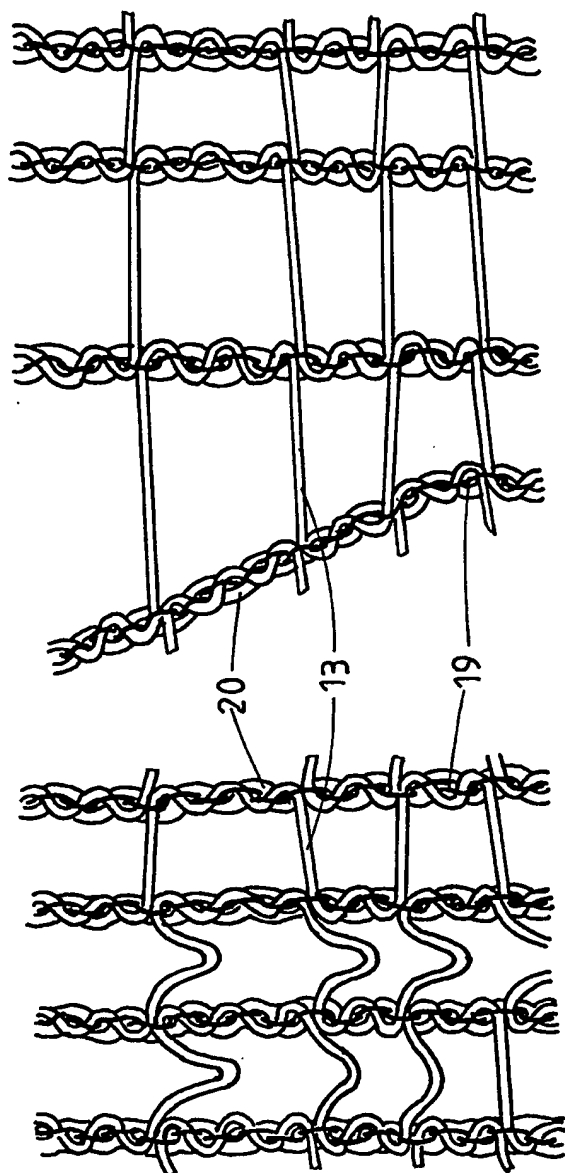


FIG.13 b

FIG.13 a

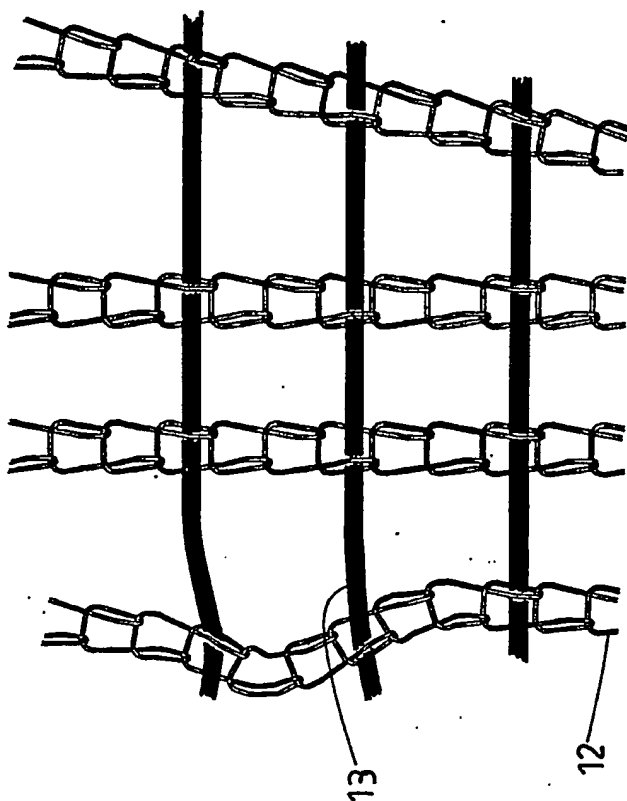


FIG. 14b

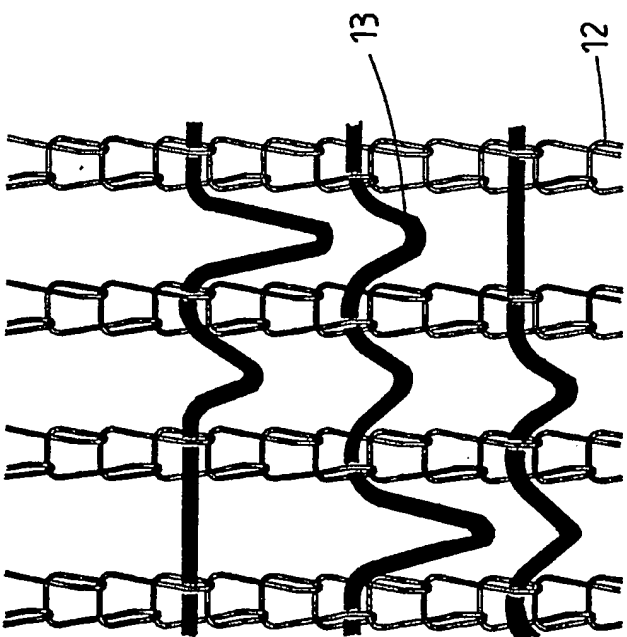


FIG. 14a

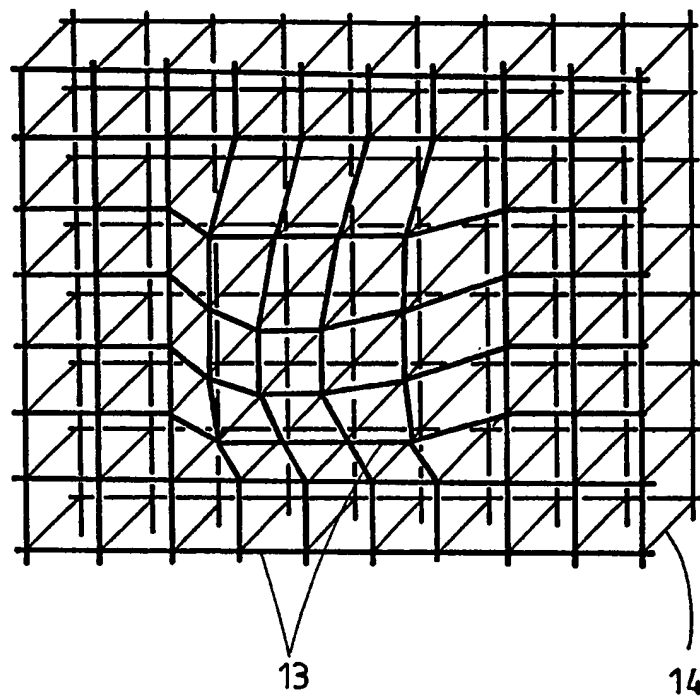


FIG. 15

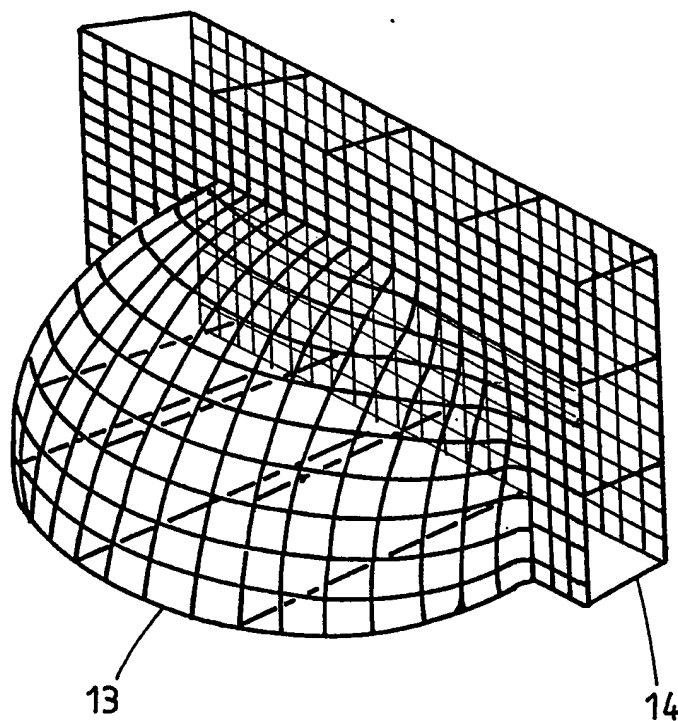


FIG. 16

(19) **FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY**

[Crest]

**GERMAN  
PATENT AND  
TRADEMARK OFFICE**

(12) **Patent Application  
(Unexamined)**

(10) **DE 43 01 242 A1**

(21) File No.: P 43 01 242.6  
(22) Filing date: January 19, 1993  
(43) Date laid open  
to the public: July 21, 1994

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**D 04 B 21/10**  
D 04 B 21/14  
D 04 B 23/10  
D 04 B 35/00  
D 04 B 35/20  
D 04 G 1/00

(71) Applicant:

Olbo Textilwerke GmbH, 5650 Solingen, DE

(74) Agent:

Türk, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Gille, C., Dipl.-Ing.;  
Hrabal, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Leifert, E., Dipl.-  
Chem. Dr.rer.nat., Patent Attorneys, 40593 Düsseldorf

(72) Inventors:

Diestel, Olaf, Dr.-Ing., O-8027 Dresden, DE; Franzke,  
Gerd, Dr.-Ing., O-8027 Dresden, DE; Offermann, Peter,  
Prof. Dr.-Ing.habil., O-8027 Dresden, DE; Schinkoreit,  
Wolfram, Dipl.-Ing., O-8027 Dresden, DE

An examination request according to § 44 PatG [Patentgesetz; Patent Law] has been filed.

(54) Method and device for producing textile spacer fabrics

(57) The invention concerns a method and a device for producing structured three-dimensional spacer fabrics, particularly spacer nets. Based on the object of devising a method and a device for producing structured three-dimensional spacer fabrics with particularly large and variable spacings and with shapes and structures adapted to the intended use, two parallel net ground fabrics are produced each from respective groups of mesh side yarns disposed in the processing direction and ground-function yarns that join said groups together perpendicular to the processing direction; at least one spacing-function yarn is joined to a group of mesh side yarns of a net ground fabric; the spacing-function yarn is guided out of the plane of this net ground fabric, drawn into a loop to produce a function-thread reserve of spacing-function yarn, and joined to at least one group of mesh side yarns of the other net ground fabric.

## Description

The invention concerns a method and a device for producing structured three-dimensional spacer fabrics, particularly spacer net.

It is known from the technical literature that spacer fabrics and double-walled fabrics can be produced by weaving and knitting. The array of product characteristics that can be obtained by these methods is limited, especially in terms of the spacing between the two outer ground fabrics.

By using multiple yarn systems and by taking full advantage of interlacing options, textile structures are fabricated by knitting that are composed of two fabrics having lengths of yarn that span and maintain the gap between them; however, the ability to vary the number and distribution of the bridging yarns and the structure of the ground fabrics is limited. Disadvantageously, the spacing between the two ground fabrics is fixed over the width and length of the product; it is determined by the design of the machine workspace, and is can only be changed with a great deal of effort.

The object of the invention is to devise a method and a device for carrying out said method for producing structured three-dimensional spacer fabrics, particularly spacer net, with particularly large and variable spacings and with shapes and structures adapted to the intended use.

This object is achieved according to the invention by means of the characterizing part of the claims; advantageous embodiments are disclosed in the dependent claims.

Advantageously, according to the method of the invention, three-dimensional net designs that could not be machine-made heretofore can be produced with high structural variability, [high] productivity and enhancement of their useful characteristics, and yield stress-tailored net structures due to the ability of the mesh sides and webs of net to be arranged in the third dimension or in the second and third dimensions in an ideal manner for load-bearing and load distribution, in accordance with the arising stresses, the geometric conditions of installation and the local function of the fabric.

The solutions of the invention are described in greater detail below with reference to an exemplary embodiment.

In the drawings:

Fig. 1 is a schematic diagram of the procedural step of forming net ground fabrics (warp knitting)

Fig. 2 is a schematic diagram of the procedural step of guiding the spacing-function yarn out of



a net ground fabric

Fig. 3 is a schematic diagram of the procedural step of forming the function yarn reserve of spacing-function yarn and tying the drawn spacing-function yarn into the other net ground fabric

Fig. 4 is a schematic diagram of the procedural step of reaching the starting position

Figs. 5a-c illustrate the procedural steps for creating function-yarn reserves of ground-function yarn according to a first variant (stitch bonding)

Figs. 6a-d illustrate the procedural steps for creating function-yarn reserves of ground-function yarn according to a second variant (warp knitting)

Fig. 7 shows the workspace of a warp knitting machine (side view)

Fig. 8 shows the workspace of a warp knitting machine (perspective view)

Fig. 9 shows the stitch bonding station for producing surface-function yarn reserves/net ground fabrics

Fig. 10 shows the yarn reserve forming system

Fig. 11 depicts a warp knitting station for creating surface function yarn reserves/net ground fabrics in side elevation

Fig. 12 illustrates a warp knitting station for creating surface function yarn reserves/net ground fabrics in plan view

Figs. 13a and b depict an embodiment of a net ground fabric with a function yarn reserve of ground-function yarn (stitch bonding)

Figs. 14a and b depict an embodiment of a net ground fabric with a function yarn reserve of ground-function yarn (warp knitting)

Fig. 15 shows a first embodiment of a spacer net

Fig. 16 shows a second embodiment of a spacer net

Figures 1-4 are schematic diagrams of the procedural steps for producing a spacer fabric in the form of a spacer net composed of two parallel net ground fabrics, each produced by warp knitting from adjacent mesh side yarn groups 5 and ground-function yarns 13, and at least one spacing-function yarn 14 joining said net ground fabrics.

For the sake of clarity, these figures do not show the connections between the two net ground fabrics made by the spacing-function yarns 14 in the processing direction. Nor do they illustrate the variation of the ground-function yarn 13, again for the sake of clarity. These procedural steps are described separately with reference to Figs. 5 and 6.

According to the known warp knitting method illustrated schematically in Fig. 1, the groups 5 of mesh side yarns are composed in a known manner of warp yarns 12, ground-function yarns 13 and spacing-function yarns 14. By pillar-stitching of the warp yarns 12, this produces a stable net

mesh side, composed of a wale, in the processing direction. To form the net mesh side perpendicular to the processing direction, a ground-function yarn 13 is guided in a known manner from one group 5 of mesh side yarns to the other, adjacent one and is tied therein or thereon. In Figs. 1-4, ground-function yarn 13 is not variable, i.e., it is not provided with a function-yarn reserve of ground-function yarn 13; the embodiment that includes a function-yarn reserve of ground-function yarn 13 is illustrated in Figs. 5 and 6.

Figure 2 illustrates the procedural step in which, during the formation of the net ground fabrics on both needle rows, spacing-function yarn 14 is guided out of the respective group of mesh side yarns.

Figure 3 shows the procedural step in which a function-yarn reserve of spacing-function yarn 14 is formed, and the spacing-function yarn is guided to the group 5 of mesh side yarns of the opposite needle row and tied therein.

The term "function-yarn reserve" is understood to mean a loop-shaped yarn reserve in the spacing-function yarn or ground-function yarn, which is built up in the process of mesh formation during the creation of textile netting and can be removed by transferring the textile product from its production position to its use position (spreading).

The procedural step illustrated in Fig. 4 shows that the spacing-function yarn 14 has already been tied into the group 5 of mesh side yarns during mesh formation, and all elements are in idle position.

To create the function-yarn reserves, the spacing-function yarns 14 can be drawn either not at all or by identical and/or different amounts. After the creation of the function-yarn reserve of spacing-function yarn 14, the spacing-function yarn can be joined to the opposite, or a staggered opposite, group 5 of mesh side yarns of the other needle row.

The spacing-function yarns 14 provided with function-yarn reserves can be tied into the opposite ground perpendicular to the plane of the ground fabrics or offset in the processing direction, the term "perpendicular" meaning tying-in during the same operating cycle, and the term "offset" meaning tying-in during one of the next operating cycles.

According to the invention, the formation of net ground fabrics and the tying-on and tying-in of the spacing-function yarn 14 can take place in either of the two needle rows.

It is also essential to the invention that the ground fabrics are produced in a separate operation; each ground fabric is fed to a respective needle row, and the spacing-function yarn 14 is then tied in or on according to the invention.

It is equally essential to the invention for the ground fabrics to form either netting or a solid textile fabric.

The described method can be used by itself or in combination with one of the below-described methods for producing one or both net ground fabrics with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13.

Figures 5a to 5c schematically illustrate the procedural steps for forming a net ground fabric with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13 in a stitch-bonding station. The stitch-bonding station is supplied in a known manner with the groups 5 of mesh side yarns, composed of a stitching yarn 19, a stationary weft yarn 20 and ground-function yarns 13, and a spacing-function yarn 14, the latter not being shown for the sake of clarity. By pillar-stitching the stitching yarn 19, this produces a stable mesh side, composed of a wale, in the processing direction; during mesh formation, the ribbon-shaped stationary weft yarns 20 and the spacing-function 14 and ground-function yarns 13 can be pierced, and the ground-function yarn is joined to the group 5 of mesh side yarns. This formation of the sides of the mesh openings in the processing direction can be varied in a known manner by omitting the stationary weft yarn 20, by altering the associated number of wales in the mesh side and, when there is more than one wale in the mesh side, via another tying of the stitching yarns 19.

Figure 5a illustrates the procedural step that shows the instant during mesh formation when the ground-function yarns 13 are guided to the left out of the area of mesh side yarn group 5 by a lateral offset movement during mesh formation.

Figure 5b shows that the passing of ground-function yarn 13 under the adjacent compound needle and the creation of the function-yarn reserve of ground-function yarn are completed by deflecting the ground-function yarn 13 in or against the processing direction and forming a loop. The formed function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are released and simultaneously tied on or in, and are thus fixed in the adjacent group 5 of mesh side yarns.

Figure 5c illustrates the movement into the starting position. In accordance with the mesh geometry, at an appropriate time the ground-function yarn 13 is again guided out of mesh side yarn group 5, and the function-yarn reserve of ground-function yarn 13 is again formed.

According to the method of the invention, ground-function yarn 13 can be tied on or into one of the adjacent groups 5 of mesh side yarns or into the same group 5 of mesh side yarns. The formation of ground-function yarn reserves and the tying-in of the ground-function yarns 13 provided with function-yarn reserves takes place in a manner similar to the tying-in of the spacing-function yarn.

It is also possible for the tying-on or tying-in and the formation of the group 5 of mesh side yarns to be performed with at least one warp yarn 12, at least one ground-function yarn 13 and at least one spacing-function yarn 14 or at least one warp yarn 12, at least one stationary weft yarn 20,

at least one ground-function yarn 13, and at least one spacing-function yarn 14 according to the known crochet galloon method.

It is further possible for the tying-on or tying-in and the formation of the group 5 of mesh side yarns to be performed with at least one warp yarn 12, at least one ground-function yarn 13 and at least one spacing-function yarn 14, or at least one warp yarn 12, at least one stationary weft yarn 20, at least one ground-function yarn 13 and at least one spacing-function yarn 14 according to the known warp knitting method.

The tying of both ground-function yarn 13 and spacing-function yarn 14 into or onto the group 5 of mesh side yarns can be carried out by pricking the respective function yarn during mesh formation and tying it in as a ground weft or a mesh. The tying-on or tying-in can also be performed by thermal or chemical bonding.

Finally, it is also possible to tie in or on of the spacing-function 14 and ground-function yarns 13 by the known net-knotting method.

Illustrated schematically in Figs. 6a-d are the procedural steps for forming a net ground fabric with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13 in a warp knitting station. The schematic diagram of Fig. 6a shows that ground-function yarn 13 is already tied into the adjacent groups 5 of mesh side yarns forming the net mesh sides in the processing direction. These groups 5 of mesh side yarns are composed of warp yarns 12 and spacing-function yarns 14, which latter are not depicted for the sake of clarity. The next ground-function yarn 13 is passed from one long side of the forming net ground fabric to the opposite one in order to form the other net mesh side perpendicular to the processing direction. In this process, ground-function yarn 13 is fixed temporarily at multiple points and drawn into a loop between the fixing points to form a function-yarn reserve.

Figure 6b shows the paused position in which the described operation is completed.

The schematic diagram of Fig. 6c shows that the drawn ground-function yarn 13 is simultaneously guided to mesh side yarn groups 5 and tied on or in by means of the warp yarns 12. After this tying on or in, the temporary fixation is released. In this procedural step, according to a first variant, the ground-function yarn 13 is fed over the entire width and tied in or on in a single cycle. According to a second variant, the ground-function yarn 13 is fed and tied in or on over several cycles to produce a stepped, temporary working edge in the production position during the work process.

Figure 6d shows how ground-function yarn 13 is guided to the initial long side to form the next net mesh side, according to the procedural step illustrated in Fig. 6a.

The method of the invention allows for the use of an endless ground-function yarn 13, as

shown in Figs. 6a to 6d, or an ending ground-function yarn that is cut from the function yarn supply bobbin 23 at each long side. In this case, the loose end must be temporarily fixed to the long side.

It is possible according to the method of the invention to lay and draw one or more ground-function yarns 13 and then to tie in this or these ground-function yarns 13 simultaneously in one or more work cycles. It is further possible for the ground-function yarns 13 to be deflected between the fixing points either not at all and/or by identical and/or different amounts, the next ground-function yarn 13 in the processing direction also being able to be deflected relative to the preceding ground-function yarn either not at all and/or by identical and/or different amounts.

The groups 5 of mesh side yarns are formed and tied in or on by the warp knitting method, as illustrated in Figs. 6a to 6d, using at least one warp yarn 12 and at least one spacing-function yarn 14 (not shown); it also being possible to form the groups 5 of mesh side yarns by the warp knitting method from at least one warp yarn 12, at least one spacing-function yarn 14 and at least one stationary weft yarn 20. The mesh side yarn groups 5 can also be formed and tied in or on according to the known stitch bonding method using at least one stitching yarn 19 and at least one spacing-function yarn 14; or at least one stitching yarn 19, at least one stationary weft yarn 20, and at least one spacing-function yarn 14. It is further possible to produce the groups 5 of mesh side yarns and tie them in or on according to the known crochet galloon method using at least one warp yarn 12 and at least one spacing-function yarn 14; or at least one warp yarn 12, at least one stationary weft yarn 20 and at least one spacing-function yarn 14. Finally, tying in or on can be performed by the known net-knotting method. Tying in or on can also be performed by thermal or chemical methods.

Figure 7 is a side view of a device for performing the described method with the formation of function-yarn reserves of spacing-function yarn 14, an RR<sup>1</sup> warp knitting station being used to join the groups 5 of mesh side yarns, the ground-function yarns 13 and the spacing-function yarns 14.

Said station is comprised of two fastening apparatuses disposed opposite and parallel to each other, each fastening apparatus containing a needle row and of a plurality of fastening points, the term "fastening point" being understood to mean one of the adjacent points for forming the net mesh side from the group of mesh side yarns.

The RR warp knitting station comprises two needle rows disposed opposite and parallel to each other, each needle row being composed of plural jointly moving latch needles 2 mounted on one needle bar 1; plural yarn guides designed as guide bars, with warp yarn guide elements 6 designed chiefly as eye needles for the warp yarns 12; ground-function yarn guide elements 7 for the ground-function yarns 13, and the [sic] spacing-function yarn guide elements 8 for the spacing-

---

<sup>1</sup>TRANSLATOR'S NOTE: Presumably "Raschel rib."

function yarns 14; and the comb plate 9 and trace comb 10 assigned to each needle row. According to the invention, assigned to the warp knitting station is a function yarn reserve forming system 11 acting on at least one spacing-function yarn 14 between at least two latch needles 2 disposed opposite each other in the needle rows.

As illustrated in Fig. 8, the function yarn reserve forming system 11 comprises plural elements for forming the function yarn reserves 15 that are designed as bearded needles in a row perpendicular to the processing direction over the entire working width of the machine and that are moveable along their longitudinal axis and also pivot vertically. In the function yarn reserve forming system 11, a drive 16 designed as a set of gears for moving the bearded needle is assigned to each function-yarn reserve-forming element 15 designed as a bearded needle; assigned to each drive 16 is a change control 17 for controlling the lifting movement of the function yarn reserve-forming elements 15 designed as bearded needles; and assigned to the overall system is a pattern control 18 for controlling the change controls 17 in accordance with the pattern. The function yarn reserve-forming elements can also be rigid, jointly and/or groupwise and/or individually movable displacing elements, sinkers, bearded or compound needles, grippers, blast tubes, etc.

The construction of the sides of the mesh openings in the processing direction can be varied in a known manner via the number of wales in the net mesh side associated with another combination of arrangements of the latch needles 2 and function yarn reserve-forming elements 15, and if there is more than one wale in the net mesh side, via another tying of the warp yarns 12. The described apparatus can be used by itself or in combination with one of the below-described apparatuses for producing a structured, three-dimensional spacer fabric with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13 and/or spacing-function yarn 14, the elements not suitable for performing the method being omitted from the apparatuses if said apparatuses are combined.

Figure 9 shows a device for performing the described method with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13, where the group 5 of mesh side yarns and the ground-function yarn 13 is joined by means of a stitch bonding station. The stitch bonding station is comprised of plural jointly movable compound needles 3 mounted on one needle bar 1 and each having a wire closure 22 assigned to it; one or more yarn guides designed as guide bars, with stitching-yarn guide elements 4, designed chiefly as eye needles and -- above the compound needles 3 in the portrayed embodiment, with ground-function yarn guide elements 7 designed as guide tubes -- plural knockover elements 24, each disposed between the compound needles 3; and a presser bar 25<sup>2</sup>. According to the invention, arranged in the stitch bonding station is at least one

---

<sup>2</sup>TRANSLATOR'S NOTE: Position of second dash sic.

function yarn reserve forming system 11 that acts on at least one ground-function yarn 13 between two adjacent compound needles 3 perpendicular to the processing direction. In the portrayed embodiment, said system comprises plural function yarn reserve-forming elements 15, designed as bearded needles, fixedly attached in a row to two bars 26 disposed one above the other and extending perpendicular to the processing direction over the entire working width of the machine and able to move perpendicular to their longitudinal axis and to pivot. Within the function yarn reserve forming system 11, assigned to each bar 26 is a drive 16 designed as a set of gears, assigned to the drive is a change control 17, and assigned to the overall system is a pattern control 18.

Figure 10 shows a further possible embodiment of a function yarn reserve forming system 11 that is suitable for creating function-yarn reserves of both ground-function yarns 13 and spacing-function yarns 14, in which the function yarn reserve-forming elements 15 of a row are fixedly attached to plural bars 26 that are adjacent in a row perpendicular to the processing direction and are able to move perpendicular to their longitudinal axis and also to pivot, and are designed as bearded needles. Within the function yarn reserve forming system 11, assigned to each bar 26 is a drive 16 designed as a set of gears with an assigned change control 17, and a pattern control 18 is assigned to the overall system.

Other combinations of arrangements of the knitting or compound needles 3 with the function yarn reserve forming systems 11 are also possible according to the invention. The function yarn reserve-forming elements 15 can also be rigid, jointly and/or groupwise and/or individually movable displacing elements, such as sinkers, grippers, etc.

Illustrated in a side view in Fig. 11 is a device for performing the described method of forming function-yarn reserves of ground-function yarn 13 in which mesh side yarn group 5 and ground-function yarn 13 are joined by means of a fastening apparatus designed as a warp knitting station. The warp knitting station comprises plural jointly movable compound needles 3 mounted on one needle bar, each with an assigned wire closure 22; one or more yarn guides designed as guide bars, with warp yarn guide elements 6 designed chiefly as eye needles; a comb plate 9 disposed between the compound needles 3; and the trace comb 10. According to the invention, the warp knitting station is assigned a function yarn insertion system acting via at least two adjacent compound needles 3 perpendicular to the processing direction. In the portrayed embodiment, said system comprises plural elements designed as sinkers 21 for receiving the ground-function yarn 13 and fixing the function-yarn reserves, which elements are fixedly attached in a row to a horizontally moveable bar 26 that extends perpendicular to the processing direction over the entire working width of the machine and is able to rotate on and perpendicular to its longitudinal axis; and a function yarn reserve forming system 11 that translates back and forth with pauses over the full



width of the bar 26 perpendicular to the processing direction; during this movement, the ground-function yarn 13 is drawn off the function yarn supply bobbin 23 disposed centrally to the workstation and is inserted in the sinkers 21. Assigned to this function yarn reserve forming system 11 is a rotatably mounted ground-function yarn guide element 7, which is rotated in the direction of movement of the function yarn reserve forming system 11. As the ground-function yarn 13 is being drawn off the function yarn supply bobbin 23 and inserted in the sinker 21, the function-yarn reserve is formed during the pause in movement by lowering the function yarn reserve-forming element 15. Within the function yarn reserve forming system 11, the function yarn reserve-forming element 15 is assigned a drive 16 designed as a set of gears, and assigned thereto is a pattern control 18, said pattern control 18 correlating with the controls for the other elements and systems of the apparatus.

If the ground-function yarn 13 is not fed and tied in or on simultaneously in one work cycle but are distributed over plural work cycles, plural function yarn reserve forming systems 11 are at an angle to the transverse working direction. Quasicontinuous operation is then possible with this apparatus.

Figure 12 is a front view of the function yarn insertion system with the function yarn reserve forming system 11 at the instant of yarn reserve formation between two sinkers 21.

The other known methods (stitch bonding, crochet galloon and net-knotting methods) for producing a group 5 of mesh side yarns and tying in or on the ground-function yarn 13 processed according to the invention will not be described in detail, since the process of forming the group 5 of mesh side yarns and tying-on or in is generally known.

The mode of operation of the embodiment of the warp knitting station illustrated in Figs. 7 and 8 comprising function yarn reserve forming system 11 acting on spacing-function yarn 14 will now be described with reference to Figs. 1-4. Figure 1 is a plan view of the workstation after knockover. For the sake of clarity, the deep connections of the two net ground fabrics made by the spacing-function yarns 14 have not been shown in this and the following figures. The groups 5 of mesh side yarns composed of the warp 12, ground-function 13 and spacing-function yarns 14, are fed to the warp knitting station in a known manner. Pillar-stitching the warp yarns 12 produces a stable mesh side, composed of a wale, in the processing direction. The ground-function yarns 13 are guided out of the mesh side yarn groups 5 and tied on or in according to the known warp knitting method, similarly to the process illustrated in Figs. 5a to 5c, although in the method described here, the ground-function yarns 13 in the net ground fabrics forming the other net mesh sides perpendicular to the processing direction are not varied and therefore, are stretched perpendicular to the processing direction in the net ground fabrics. The function yarn reserve-forming elements 15,

designed as downwardly open bearded needles, are already moved out of their resting position into the gap in the workspace. Figure 2 shows how, after a mesh is formed on both needle rows, spacing-function yarn 14 is guided out of mesh side yarn group 5 through spacing-function yarn guide element 8, obliquely away from latch needle 2 into the gap in the workspace, to allow the function yarn reserve-forming element 15 (the bearded needle) to engage. The function yarn reserve-forming elements 15 enter the gap as they are fed and engage the spacing-function yarn 14 as a result of their simultaneous vertical pivoting movement. As shown in Fig. 3, after an additional mesh-forming operation, the function yarn reserve-forming elements 15 designed as bearded needles move toward the front needle row. Spacing-function yarn guide element 8 simultaneously guides the spacing-function yarn 14 to the group 5 of mesh side yarns on the opposite needle row and places it under latch needle 2. Figure 4 shows that the spacing-function yarn 14 has already been tied into the group 5 of mesh side yarns by the formation of a mesh. The function yarn reserve-forming elements 15 designed as bearded needles are in resting position.

It is not possible to vary the ground-function yarn 13 with the apparatus illustrated in Figs. 7 and 8. When the ground-function yarn 13 is varied, there is an overlap between the mode of operation shown in Figs. 1 to 4 of the apparatus illustrated in Figs. 7 and 8 and the mode of operation of the apparatus according to Figs. 5a to 5c or Figs. 6a to 6d illustrated in Figs. 9 and 10 or 11 and 12. When the modes of operation overlap, procedural steps of the individual methods that are not suitable for the process as a whole are omitted.

Illustrated schematically in Figs. 5a-c is the mode of operation of the embodiment of the fastening apparatus illustrated in Figs. 9 and 10 as a stitch bonding station with the function yarn reserve forming system 11 acting on the ground-function yarns 13. The groups 5 of mesh side yarns composed of stitching 19, stationary weft 20 and ground-function yarns 13, are fed to the stitch bonding station in a known manner. Pillar-stitching the stitching yarns 19 produces a stable mesh side, composed of a wale, in the processing direction; during mesh formation, the ribbon-shaped stationary weft yarns 20 and the ground-function yarns 13 can be pierced by the compound needles 3. Figure 5a shows the instant during mesh formation at which the ground-function yarns 13 can be guided to the left out of the area of mesh side yarn group 5 by a lateral offset movement of ground-function yarn guide elements 7. The function yarn reserve-forming elements 15 designed as downwardly open bearded needles catch the ground-function yarns 13 as they move toward the stitching yarn guide elements 4 designed as eye needles, and their beard ends are simultaneously snapped downward by a pivoting movement of the entire bar 26. In this case, the creation of the function-yarn reserves must be completed by placing ground-function yarn 13 under compound needle 3 and piercing ground-function yarn 13 with compound needle 3. In Fig. 5b, the placement

of the yarn under compound needles 3 and the creation of the function-yarn reserves are finished by the backward movement of the bearded needles. The function-yarn reserves are released by an upward pivoting movement of bar 26 and are simultaneously tied on or in by the compound needles 3 and thereby fixed in the adjacent mesh side yarn group 5. Figure 5c shows the movement of function yarn reserve forming system 11 toward the tips of the compound needles into the starting position. In accordance with the net mesh geometry, the ground-function yarns 13 are guided to the right at an appropriate time out of the mesh side yarn group 5, and the function-yarn reserve of ground-function yarn 13 is again formed by function yarn reserve forming system 11.

The invention is equally applicable to warp knitting or stitch bonding stations equipped with two needle systems or knitting needles designed as latch or spring needles, or to knitting or stitch bonding stations having a round workspace.

Figures 6a to 6d illustrate the mode of operation of the apparatus shown in Figs. 7 and 8: The second variant of a method for producing a net ground fabric with the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13. Here, the fastening apparatus designed as a warp knitting station is illustrated schematically in plan view. Figure 6a shows the function yarn reserve forming system 11 as the ground-function yarn 13 is being laid in the sinker 21 of the function yarn insertion system by means of ground-function yarn guide element 7, the temporary fixing of ground-function yarn 13 in sinker 21, and the simultaneous formation of the function-yarn reserve of ground-function yarn 13. The compound needles 3 are currently at rear dead center, and the heads of the needles are therefore below the top edge of the comb plate 9.

In Fig. 6b, the process of laying ground-function yarn 13 and the simultaneous formation of the function-yarn reserve of ground-function yarn 13 have been completed. The function yarn reserve forming system 11 is located outside the workspace area in stand-by position, and the ground-function yarn guide element 7 is already swiveled 180° into the next direction of movement.

Figure 6c shows the workspace at the moment the ground-function yarn 13 is inserted. For this purpose, trace comb 10 moves horizontally backward out of the workspace, and bar 26 with sinker 21 (which have temporarily fixed ground-function yarn 13 with the function-yarn reserves of ground-function yarn 13) move horizontally into the workspace. In the process, the function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are lifted above the upper edge of comb plate 9 by an upward rotational movement of bar 26 about its longitudinal axis and are brought to the back of comb plate 9 as bar 26 swivels back. After the subsequent slitting<sup>3</sup>, the ground-function yarn 13 with the

---

<sup>3</sup>TRANSLATOR'S NOTE: The German "Einstreichen" can mean either slitting, coating or spreading. We were unable to substantiate either choice.

function-yarn reserves of ground-function yarn 13 is located between the backs of the compound needles and the warp yarn 12. During slitting, the sinkers 21 take over the task of the trace comb 10. Bar 26 then travels horizontally out of the workspace, trace comb 10 travels in again horizontally, the warp yarns 12 are pillar-stitched, and knockover occurs. The ground-function yarn 13 is thereby tied on.

As illustrated in Fig. 6d, function yarn reserve forming system 11 now moves backward. Ground-function yarn 13 is thereby again inserted in the sinkers 21 of bar 26 and is formed according to the invention into function-yarn reserves of ground-function yarn 13 in accordance with the pattern. A further segment of the net mesh side is simultaneously produced in the workspace in the processing direction, following the net geometry.

For reasons of clarity, the wire closures 22, the function yarn supply bobbin 23 and the pattern control 18 of function yarn reserve forming system 11 have not been illustrated in Figs. 6a to 6d. A net ground fabric with the formation of a function-yarn reserve of ground-function yarn 13 by knitting is shown in the production position in Fig. 13a and in the use position in Fig. 13b.

Figure 13a shows that stationary weft yarns 20, stitching yarns 19 and ground-function yarns 13 make up the groups 5 of mesh side yarns and thus, in the previously described manner, the net mesh sides in the processing direction. The ground-function yarns 13 alternately tied on or into two adjacent groups 5 of mesh side yarns constitute the function-yarn reserves.

Figure 13b depicts the textile net ground fabric in use position. The function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are removed, and the ground-function yarns 13 are stretched out and thus preferably form net mesh sides perpendicular to the processing direction.

Viewed from left to right, It can be seen that the deflection in the processing direction between the first and second mesh side yarn groups 5 of ground-function yarns 13 decreases or becomes zero, that is, different function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are formed; the deflection is equal between the second and third mesh side yarn groups 5 of ground-function yarns 13, i.e., equal function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are formed; and the deflection is zero between the third and fourth mesh side yarn groups 5, i.e., no function-yarn reserves of ground-function yarn 13 are formed. In the use position, this configuration yields a product of the kind illustrated in Fig. 13b.

Figure 14a shows the embodiment of a net ground fabric with the formation of a function-yarn reserve of ground-function yarn 13 by the warp knitting process, in which the last ground-function yarn 13 transverse to the processing direction has initially not been deflected, then has been deflected by a small amount, and finally has been deflected by a larger amount different from the previous one. The next ground-function yarns 13 are deflected by different amounts perpendicular

to the processing direction and also relative to the ground-function yarns 13 preceding them in the processing direction; this amount can also be zero.

Figure 14b depicts the net ground fabric with stretched ground-function yarns 13. It will be appreciated that the different deflections perpendicular and in the processing direction enable any conceivable net structure. It will also be appreciated that a netting width greater than the working width is also obtainable.

For the sake of greater clarity, the spacing-function yarns 14 have not been shown in Figs. 13 and 14.

Figure 15 illustrates a possible structure of a spacer net. The ground-function yarns 13 are tied into or onto the net ground fabrics at a mutual spacing that is constant in the warp direction. The distribution of the spacing-function yarns 14 within the spacer net is even, and the spacing-function yarns 14 are tied into or onto both net ground fabrics along with the ground-function yarns 13, and the spacing between the spacing-function yarns 14 in the processing direction therefore corresponds to one net mesh length, and the spacing between them perpendicular to the processing direction corresponds to one net mesh width. In the back net ground fabric, the ground-function yarns 13 were not varied; all the net meshes are the same size. The lengths of the spacing-function yarns 14 were modified in the middle of the spacer net by the formation of function-yarn reserves of spacing-function yarn 14, and the front net ground fabric was adapted by the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13 to the geometry dictated by the function-yarn reserves of spacing-function yarn 14, thereby producing a "bulge" in the front net ground fabric of the spacer net.

Figure 16 depicts a further possible structure for a spacer net. The spacing-function yarns 14 are arranged inside the spacer net in such a way that, perpendicular to the processing direction, the spacing between the spacing-function yarns 14 from left to right is equal to six net mesh widths from the first to the second [yarns], five net mesh widths from the second to the third and from the third to the fourth, and six net mesh widths again from the fourth to the fifth; the spacing between the spacing-function yarns 14 in the processing direction is always equal to four net mesh lengths. In the rear net ground fabric, the ground-function yarns 13 were not varied; all the net meshes are the same size. The lengths of the spacing-function yarns 14 were modified in the center of the bottom portion of the spacer net by the formation of function-yarn reserves of spacing-function yarn 14, and the front net ground fabric was adapted by the formation of function-yarn reserves of ground-function yarn 13 to the geometry dictated by the function-yarn reserves of spacing-function yarn 14; a quarter-sphere was thereby incorporated into the front net ground fabric of the spacer net.

## Index of reference numerals

- 1 Needle bar
- 2 Latch needle
- 3 Compound needle
- 4 Stitching yarn guide element
- 5 Group of mesh side yarns
- 6 Warp yarn guide element
- 7 Ground-function yarn guide element
- 8 Spacing-function yarn guide element
- 9 Comb plate
- 10 Trace comb
- 11 Function yarn reserve forming system
- 12 Warp yarn
- 13 Ground-function yarn
- 14 Spacing-function yarn
- 15 Function yarn reserve-forming element
- 16 Drive
- 17 Change control
- 18 Pattern control
- 19 Stitching yarn
- 20 Stationary weft yarn
- 21 Sinker
- 22 Wire closure
- 23 Function yarn supply bobbin
- 24 Knockover element
- 25 Presser bar
- 26 Bar

## Claims

1. A method for producing net-like textile spacer fabrics, **characterized in that**
  - two parallel net ground fabrics are produced each from respective groups of mesh side yarns disposed in the processing direction and ground-function yarns that join said groups of mesh side yarns perpendicular to the processing direction
  - at least one spacing-function yarn is joined to a group of mesh side yarns of a net ground fabric,
  - said spacing-function yarn is guided out of the plane of said net ground fabric and is drawn into a loop to form a function-yarn reserve of said spacing-function yarn, and
  - is joined to at least one group of mesh side yarns of the other net ground fabric.
2. A method for producing net-like textile spacer fabrics, characterized in that
  - two parallel net ground fabrics are produced each from plural adjacent groups of mesh side yarns forming the net mesh sides in the processing direction and plural ground-function yarns, wherein
    - at least one ground-function yarn is joined to at least one group of mesh side yarns,
    - said ground-function yarn is guided out of said group of mesh side yarns perpendicular to the processing direction to form the other net mesh side perpendicular to the processing direction,
    - at least one ground-function yarn is drawn into a loop to form a function-yarn reserve of ground-function yarn and
    - said ground-function yarn is joined to at least one group of mesh side yarns, and
  - at least one spacing-function yarn is joined to a group of mesh side yarns of a net ground fabric,
  - said spacing-function yarn is guided out of the plane of said net ground fabric and drawn into a loop to form a function-yarn reserve of said spacing-function yarn and
  - joined to at least one group of mesh side yarns of the other net ground fabric.
3. A method for producing net-like textile spacer fabrics, characterized in that
  - two parallel net ground fabrics are produced each from plural, adjacent groups of mesh side yarns forming the net mesh sides in the processing direction and plural ground-function yarns, wherein
    - a ground-function yarn is guided from a longitudinal side of the fabric to be produced to the opposite long side of the fabric to be produced, to form the other net mesh side lying



perpendicular to the processing direction,

- said ground-function yarn is thereby fixed temporarily perpendicular to the processing direction by at least two adjacent fixing points perpendicular to the processing direction,
- said ground-function yarn is thereby drawn into at least one loop between two fixing points perpendicular to the processing direction so as to form function-yarn reserves of said ground-function yarn,
- said ground-function yarn provided with at least one function-yarn reserve of ground-function yarn and temporarily fixed perpendicular to the processing direction is simultaneously tied onto or into at least two adjacent groups of mesh side yarns,
- the temporary fixation of said ground-function yarn is removed, and
- at least one spacing-function yarn is joined to a group of mesh side yarns of a net ground fabric,
- said spacing-function yarn is guided out of the plane of said net ground fabric, drawn into a loop to form a function-yarn reserve of said spacing-function yarn, and
- joined to at least one group of mesh side yarns of the other net ground fabric.

4. A method for producing net-like textile spacer fabrics, characterized in that

- two parallel ground fabrics are fed in,
- at least one spacing-function yarn is joined to one ground,
- said spacing-function yarn is guided out of the plane of said ground, drawn into a loop to form a function-yarn reserve of said spacing-function yarn, and
- joined to the other ground.

5. The method as recited in claim 4, characterized in that the fed ground fabrics are closed textile fabrics.

6. The method as recited in claim 1 or 2 or 3, characterized in that said group of mesh side yarns is produced according to the warp knitting or stitch bonding method.

7. The method as recited in claims 1 to 4, characterized in that said ground-function yarns are joined to said groups of mesh side yarns by tying-in as meshes or by tying-on, pricking, or chemical or thermal bonding.

8. The method as recited in claims 1 to 4, characterized in that said spacing-function yarns are joined to said ground fabrics by tying-in as meshes or by tying-on, pricking, or chemical or thermal bonding.

9. The method as recited in claims 1 to 3, characterized in that after said function-yarn reserve of said spacing-function yarn is created, said spacing-function yarn is joined to the opposite group of mesh side yarns of the other needle row.

10. The method as recited in claims 1 to 3, characterized in that after said function-yarn reserve of said spacing-function yarn is created, said spacing-function yarn is joined to an opposing, offset group of mesh side yarns on the other needle row.
11. The method as recited in claims 2 and 3, characterized in that said ground-function yarns are drawn either not at all and/or by identical and/or different amounts.
12. The method as recited in claims 1 to 4, characterized in that said spacing-function yarns are drawn either not at all and/or by the same and/or different amounts.
13. The method as recited in claims 1 to 4, characterized in that the drawn spacing-function yarns are joined to the opposite ground fabric perpendicular to the plane of the ground fabrics.
14. The method as recited in claims 1 to 4, characterized in that the drawn spacing-function yarns are joined to the opposite ground fabric offset in the processing direction.
15. A device for producing net-like textile spacer fabrics from two ground fabrics, comprising at least one ground-function yarn feed and at least one warp yarn feed and/or at least one stitching yarn feed and/or at least one stationary weft yarn feed per ground, and at least one spacing-function yarn feed and two parallel rows of adjacent fastening points perpendicular to the processing direction and forming the net mesh sides in the processing direction from said groups of mesh side yarns, characterized in that at least two deep, opposite fastening points are assigned at least one spacing-function yarn guide element (8) that spans the gap between the opposite fastening apparatuses and acts on said spacing-function yarns (14), and at least two opposite fastening points are assigned at least one controllable function yarn reserve forming system (11) that acts between them on said spacing-function yarn (14) and is provided with function yarn reserve-forming elements (15).
16. The device for producing net-like textile spacer fabrics as recited in claim 15, characterized in that the spacing between two adjacent fastening points for each ground corresponds to the length of an undrawn net mesh side perpendicular to the processing direction, each fastening apparatus is assigned at least one ground-function yarn guide element (7) that spans the gap between said adjacent fastening points and acts on the ground-function yarns (13), and each fastening apparatus is assigned at least one controllable function yarn reserve forming system (11) provided with function yarn reserve-forming elements and acting on said ground-function yarn (13) between two adjacent fastening points.
17. The device for producing net-like textile spacer fabrics as recited in claim 15, characterized in that the spacing between two adjacent fastening points for each ground corresponds to the length of an undrawn net mesh side perpendicular to the processing direction, each fastening apparatus is assigned at least one ground-function yarn insertion system that spans the gap between said

adjacent fastening points, temporarily fixes said ground-function yarn (13) and inserts said ground-function yarn (13), and said ground-function yarn insertion system provided with fixing points is assigned at least one controllable function yarn reserve forming system (11) provided with said function yarn reserve-forming elements (15) and acting on said ground-function yarn (13) between two adjacent fixing points.

18. A device for producing net-like textile spacer fabrics as recited in claim 15, characterized in that there are at least two separate apparatuses for producing textile fabrics.

19. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that said fastening apparatus is a warp knitting station.

20. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that said fastening apparatus is a stitch bonding station.

21. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that said fastening apparatus is a knotting station.

22. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that said fastening apparatus is a crochet galloon station.

23. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that the fastening is effected by thermal bonding.

24. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that the fastening is effected by chemical bonding.

25. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that the workstation is designed flat.

26. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that the workstation is designed round.

27. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that said function yarn reserve forming system (11) comprises a drive (16) assigned a change control (17) and/or a pattern control (18) which correlate with the controls of said device.

28. The device as recited in claims 15 to 18, characterized in that to create different, interdependent function-yarn reserves, said function yarn reserve forming system (11) is equipped with elements of disparate geometric design such as needles, hooks, grippers, displacing mechanisms, sinkers, air blast tubes, etc.

DRAWINGS PAGE 1

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 2

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 3

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 4

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 5

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994



DRAWINGS PAGE 6

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 7

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 8

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 9

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994

DRAWINGS PAGE 10

Number: **DE 43 01 242 A1**  
Int. Cl.<sup>5</sup>: **D 04 B 21/10**  
Date laid open  
to the public: July 21, 1994